

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number.: 2003-018706

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 6/02

B60L 15/22

F02D 29/02

(21)Application number : 2001-199917

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.2001

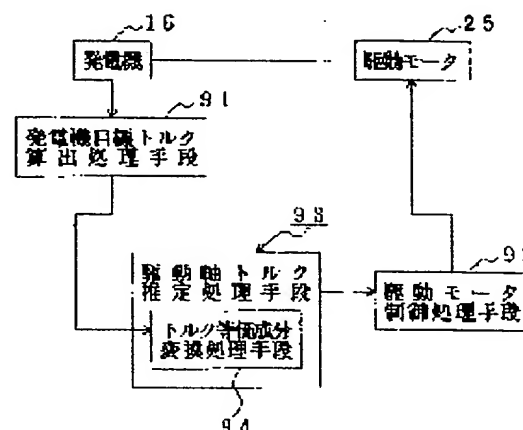
(72)Inventor : KOJIMA HIROYUKI

## (54) DEVICE, METHOD AND PROGRAM FOR HYBRID VEHICLE DRIVE CONTROL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the swing of a hybrid vehicle drive unit from being continued and amplified without lowering a travel feeling when the swing occurs in a drive system.

**SOLUTION:** There are provided: an engine; a generator 16; a drive motor 25; a generator target torque calculation process means 91 for calculating generator target torque; a drive shaft torque estimate process means 93 for estimating drive shaft torque based on a torque equivalent component that corresponds to the generator target torque and the inertia of the generator 16; and a drive motor control process means 92 for controlling the drive motor torque based on the estimated drive shaft torque. The drive shaft torque estimate process means 93 comprises a torque equivalent component conversion process means 94 for forming a non-linear region in a prescribed region of the torque equivalent component. Thus, if the swing occurs in the hybrid vehicle drive unit, the swing can be prevented from being continued and amplified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The generator connected with the engine, and a driving wheel and a machine target, and the drive motor connected with said driving wheel and machine target, A generator target torque calculation processing means to compute the generator target torque showing the desired value of generator torque, A driving shaft torque presumption processing means to presume the driving shaft torque in the output shaft of said drive motor based on said generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator, While having a drive motor control processing means to control drive-motor torque based on the presumed driving shaft torque, said driving shaft torque presumption processing means The hybrid mold car drive control unit characterized by having a torque equivalence component transform-processing means to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component.

[Claim 2] Said nonlinear field is a hybrid mold car drive control unit according to claim 1 which is a neutral zone

[Claim 3] Said nonlinear field is a hybrid mold car drive control unit according to claim 1 formed near the zero point of said torque equivalence component.

[Claim 4] The hybrid mold car drive control approach characterized by to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component while computing the generator target torque showing the desired value of generator torque, presuming the driving shaft torque in the output shaft of a drive motor based on this generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator and controlling drive-motor torque based on the presumed driving shaft torque.

[Claim 5] A generator target torque calculation processing means to compute the generator target torque which expresses the desired value of generator torque for a computer, It is based on said generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator. While making it function as a driving shaft torque presumption processing means to presume the driving shaft torque in the output shaft of a drive motor, and a drive motor control processing means to control drive-motor torque based on the driving shaft torque presumed by the list Said driving shaft torque presumption processing means is the program of the hybrid mold car drive control approach characterized by having a torque equivalence component transform-processing means to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a hybrid mold car drive control device, the hybrid mold car drive control approach, and its program.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the hybrid mold car driving gear carried in the hybrid mold car is equipped with the drive system which connects each mechanical component and a driving wheel with each mechanical component of a generator and a drive motor, and a list, and a part of engine torque, i.e., engine torque, is transmitted to a generator (generator motor), and it transmits the remainder to a driving wheel. Therefore, the planetary-gear unit which equipped said drive system with the sun gear, the ring wheel, and the carrier is arranged, said carrier and engine are connected, a ring wheel and a driving wheel are connected mechanically, a sun gear and a generator are connected, the rotation outputted from said ring wheel and drive motor is transmitted to a driving wheel, and driving force is generated.

[0003] In this kind of hybrid mold car driving gear, in the field where rotational speed is low, since engine effectiveness is very low and it is larger than an engine torque, the torque, i.e., the drive-motor torque, of a drive motor, only a drive motor drives, an engine drive is stopped and it is run by the hybrid mold car in motor drive mode at the time of start. A generator is brandished without there being \*\* (\*\*\*\*\*) dynamic resistance in an engine at this time, and moreover, an engine rotating, since inertia is large compared with a generator. And if the engine starting vehicle speed suitable for the vehicle speed putting an engine into operation after start is reached, by driving a generator, engine rotational speed, i.e., an engine speed, will be made high to the rotational speed suitable for lighting an engine, an engine will be put into operation, a drive motor and an engine will drive after that, and it will be run by the hybrid mold car in motor engine drive mode. Moreover, it is controlled, the torque, i.e., the generator torque, of a generator, and reaction force required to support an engine torque is generated.

[0004] By the way, since an engine torque and the torque outputted from said ring wheel, i.e., ring wheel torque, and said generator torque undertake reaction force mutually, ring wheel torque is changed in connection with generator torque being controlled, and if the this changed ring wheel torque is transmitted to a driving wheel as is, the transit feeling of a hybrid mold car will fall.

[0005] Then, in order to control said hybrid mold car driving gear, a hybrid mold car drive control unit is arranged. The inertia of the generator target torque and the generator showing the desired value of said generator torque. Based on the angular acceleration of a generator etc., compute ring wheel torque and it is based on this ring wheel torque. He is trying to determine the drive-motor target torque showing the desired value of drive-motor torque by presuming the driving shaft torque in the output shaft of a drive motor, and subtracting only driving shaft torque from torque required for making it run a hybrid mold car, i.e., car demand torque.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in said conventional hybrid mold car drive control device, since the reaction force applied to a drive system by mounting which supports a hybrid mold car driving gear is small when the driving force generated by the driving wheel is small, a drive system is held mostly in a center valve position. therefore -- even if the generator is not driving or it is driving -- case generator torque is small -- for example, a hybrid mold car -- the level difference of a road surface, and \*\* (\*\*\*\*) -- seeing -- etc. -- if it passes and step-disturbance is in said hybrid mold car driving gear, a shake will occur in a hybrid mold car driving gear.

[0007] In this case, since fluctuation arises in the rotational speed of the rotation element which constitutes said drive system and a false change arises in the vehicle speed, engine target torque, generator target torque, etc. showing the desired value of an engine torque will change.

[0008] Moreover, said generator target torque not only changes, but since the angular acceleration of a generator etc. changes, the driving shaft torque presumed will change, and drive-motor target torque will change, consequently drive-motor torque will change, said shake will be amplified, and a transit feeling will fall.

[0009] Furthermore, if the resonance state is formed on a hybrid mold car driving gear and the resonance frequency of mounting, and the frequency of said shake, it is not completed by shake, but it may be continued, or may be amplified and a transit feeling will fall further.

[0010] Change of said engine target torque, generator target torque, etc. can be decreased by letting said engine target torque, generator target torque, etc. pass to a low pass filter. The responsibility of a hybrid mold car drive control device becomes that much low, and when generator target torque needs to be generated in very short time amount, it will become impossible however, to generate drive-motor torque proper like [ at the time of putting an engine into operation ], if a low pass filter is used.

[0011] If mounting is hardened, it will become impossible then, to fully remove the idle vibration with an engine, although it is possible to harden mounting and to make resonance frequency high in order to avoid that the resonance state occurs.

[0012] A transit feeling cannot fall and this invention can generate drive-motor torque proper, when the trouble of said conventional hybrid mold car drive control unit is solved and a shake occurs in a drive system, and it aims at offering the hybrid mold car drive control unit and the hybrid mold car drive control approach the idle vibration with an engine is fully removable, and its program.

[0013]

[Means for Solving the Problem] Therefore, it sets to the hybrid mold car drive control unit of this invention. The generator connected with the engine, and a driving wheel and a machine target, and the drive motor connected with said driving wheel and machine target, A generator target torque calculation processing means to compute the generator target torque showing the desired value of generator torque, A driving shaft torque presumption processing means to presume the driving shaft torque in the output shaft of said drive motor based on said generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator, It has a drive motor control processing means to control drive-motor torque based on the presumed driving shaft torque.

[0014] And said driving shaft torque presumption processing means is equipped with a torque equivalence component transform-processing means to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component.

[0015] In other hybrid mold car drive control units of this invention, said nonlinear field is a neutral zone further.

[0016] In the hybrid mold car drive control unit of further others of this invention, said nonlinear field is further formed near the zero point of said torque equivalence component.

[0017] In the hybrid mold car drive control approach of this invention, the generator target torque showing the desired value of generator torque is computed, based on this generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator, the driving shaft torque in the output shaft of a drive motor is presumed, and drive-motor torque is controlled based on the presumed driving shaft torque. And a nonlinear field is formed in the predetermined field of said torque equivalence component.

[0018] In the program of the hybrid mold car drive control approach of this invention A generator target torque calculation processing means to compute the generator target torque which expresses the desired value of generator torque for a computer, It is based on said generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator. It is made to function as a driving shaft torque presumption processing means to presume the driving shaft torque in the output shaft of a drive motor, and a drive motor control processing means to control drive-motor torque based on the driving shaft torque presumed by the list. And said driving shaft torque presumption processing means is equipped with a torque equivalence component transform-processing means to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention.

[0020] Drawing 1 is the functional block diagram of the hybrid mold car drive control device in the gestalt of

operation of this invention.

[0021] The generator connected with the engine with which 16 is not illustrated and the driving wheel which is not illustrated, and the machine target in drawing. The drive motor with which 25 was connected with said driving wheel and machine target, a generator target torque calculation processing means to compute the generator target torque as which 91 expresses the desired value of generator torque, and 93 It is based on said generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator 16. A driving shaft torque presumption processing means to presume the driving shaft torque in the output shaft with which drive motor 25 is not illustrated, and 92 are drive motor control processing means to control drive-motor torque based on the presumed driving shaft torque.

[0022] And said driving shaft torque presumption processing means 93 is equipped with a torque equivalence component transform-processing means 94 to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component.

[0023] Drawing 2 is the conceptual diagram of the hybrid mold car in the gestalt of operation of this invention.

[0024] The engine with which 11 was arranged on the 1st axis in drawing (E/G). The output shaft which outputs the rotation generated by arranging 12 on said 1st axis and driving said engine 11. The planetary-gear unit as a differential gear mechanism which changes gears to the rotation which 13 was arranged on said 1st axis and inputted through said output shaft 12. The output shaft with which 14 is arranged on said 1st axis, and the rotation after the gear change in said planetary-gear unit 13 is outputted. The 1st counter drive gear as an output gear with which 15 was fixed to this output shaft 14, 16 is a generator (G) as the 1st motor which was arranged on said 1st axis, was connected with said planetary-gear unit 13 through the transfer shaft 17, and was further connected with the engine 11 that differential rotation is free and mechanically.

[0025] Said output shaft 14 has a sleeve-like configuration, surrounds said output shaft 12 and is arranged. Moreover, said 1st counter drive gear 15 is arranged in an engine 11 side from the planetary-gear unit 13.

[0026] And said planetary-gear unit 13 With the sun gear S as 1st gearing element, and this sun gear S, \*\* (carrying out) at least The \*\* pinion P put together It has the carrier CR as 3rd gearing element supported for the ring wheel R and said pinion P as 2nd gearing element which gears with this pinion P, enabling free rotation, and said sun gear S meshes said transfer shaft 17. A generator 16, A ring wheel R is arranged on the 2nd axis parallel to said 1st axis through an output shaft 14 and a predetermined gear train. The drive motor (M) 25 as said 2nd motor which reached engine 11 and was connected with the generator 16 that differential rotation is free and mechanically and a driving wheel 37, and Carrier CR are connected with an engine 11 through an output shaft 12. Moreover, this one-way clutch F becomes free when rotation of the forward direction is transmitted to Carrier CR from an engine 11, an one-way clutch F is arranged between said carrier CR and the case 10 of a hybrid mold car driving gear, when rotation of hard flow is transmitted to Carrier CR from a generator 16 or a drive motor 25, it is locked, and rotation of hard flow is made not to be transmitted to an engine 11.

[0027] Furthermore, it is fixed to said transfer shaft 17, and said generator 16 consists of the coil 23 around which the stator 22 arranged in the perimeter in Rota 21 arranged free [ rotation ] and this Rota 21 and this stator 22 were looped. Said generator 16 generates power by rotation transmitted through the transfer shaft 17. It connects with the dc-battery which is not illustrated and said coil 23 supplies the current of a direct current to this dc-battery. The generator brake B is arranged between said Rota 21 and said cases 10, by making this generator brake B engaged, Rota 21 can be fixed and rotation of a generator 16 can be stopped mechanically.

[0028] Moreover, the output shaft with which 26 is arranged on said 2nd axis, and rotation of said drive motor 2 is outputted, and 27 are the 2nd counter drive gear as an output gear fixed to this output shaft 26. It is fixed to said output shaft 26, and said drive motor 25 consists of the coil 42 around which the stator 41 arranged in the perimeter in Rota 40 arranged free [ rotation ] and this Rota 40 and this stator 41 were looped.

[0029] Said drive motor 25 generates the drive-motor torque TM according to the current supplied to a coil 42. Therefore, it connects with said dc-battery, and the current of the direct current from this dc-battery is transformed into the current of an alternating current, and said coil 42 is supplied.

[0030] and in order to rotate said driving wheel 37 in the same direction as rotation of an engine 11, countershaft 30 arranges on the 3rd axis parallel to said 1st and 2nd axis -- having -- this countershaft 30 -- the 1st counter driven gear 31 -- and -- this -- the 2nd counter driven gear 32 with more numbers of teeth than the 1st counter driven gear 31 is fixed. said 1st counter driven gear 31 and said 1st counter drive gear 15 -- moreover, said 2nd counter driven gear 32 and said 2nd counter drive gear 27 are meshed, and rotation of said 1st counter drive gear 15 is reversed, and rotation of said 2nd counter drive gear 27 is reversed by the 1st counter driven gear 31, and it is transmitted to it at the 2nd counter driven gear 32.

[0031] Furthermore, the differential-gear pinion gear 33 with few numbers of teeth than said 1st counter driven gear 31 is fixed to said countershaft 30.

[0032] And differential equipment 36 is arranged on the 4th axis parallel to said 1st [ the ] - the 3rd axis, and the differential-gear ring wheel 35 and said differential-gear pinion gear 33 of this differential equipment 36 are meshed. Therefore, the rotation transmitted to the differential-gear ring wheel 35 is distributed by said differential equipment 36, and is transmitted to a driving wheel 37. Thus, since it not only can transmit the rotation generated with the engine 11 to the 1st counter driven gear 31, but the rotation generated by the drive motor 25 can be transmitted to the 2nd counter driven gear 32, it can be made to run a hybrid mold car by driving an engine 11 and a drive motor 25.

[0033] In addition, magneto rotor location sensors, such as a resolver to which 38 detects the location of Rota 21, i.e., magneto rotor location  $\theta_G$ , and 39 are drive-motor rotor location sensors, such as a resolver which detects the location of Rota 40, i.e., drive-motor rotor location  $\theta_M$ .

[0034] It is computable by computing the rotational speed  $NG$  of a generator 16, i.e., generator rotational speed, and computing the rate of change  $\Delta\theta_M$  of said drive-motor rotor location  $\theta_M$  by computing the rate of change  $\Delta\theta_G$  of said magneto rotor location  $\theta_G$ , the rotational speed  $NM$ , i.e., the drive-motor rotational speed, of a drive motor 25. Moreover, based on gear ratio  $\gamma_V$  in said rate of change  $\Delta\theta_M$  and the torque-transmission system from said output shaft 26 to a driving wheel 37, the vehicle speed  $V$  is computable. In addition, since magneto rotor location  $\theta_G$  corresponds to the generator rotational speed  $NG$  and drive-motor rotor location  $\theta_M$  corresponds to the drive-motor rotational speed  $NM$ , it can also be made to function as a drive-motor rotational-speed detection means to detect the drive-motor rotational speed  $NM$  for the drive-motor rotor location sensor 39, and a vehicle speed detection means to detect the vehicle speed  $V$ , as a generator rotational-speed detection means to detect the generator rotational speed  $NG$  for the magneto rotor location sensor 38.

[0035] Next, actuation of said planetary-gear unit 13 is explained.

[0036] The explanatory view of a planetary-gear unit [ in / in drawing 3 / the gestalt of operation of this invention ] of operation and drawing 4 are the torque diagrams at the time of the usual [ in / usually / in the speed diagram at the time of transit, and drawing 5 / the gestalt of operation of this invention ] transit in the gestalt of operation of this invention.

[0037] As shown in drawing 2 and 3, it sets to the planetary-gear unit 13 ( drawing 2 ). Since Carrier  $CR$  is connected with said drive motor 25 and driving wheel 37 through an output shaft 14, respectively, an engine 11 and a sun gear  $S$  [ a generator 16 and a ring wheel  $R$  ] It is equal, the rotational speed  $NR$  of a ring wheel  $R$ , i.e., ring wheel rotational speed, and the rotational speed outputted to an output shaft 14, i.e., output-shaft rotational speed, the rotational speed and the engine speed  $NE$  of Carrier  $CR$  are equal, and the rotational speed of a sun gear  $S$  and the generator rotational speed  $NG$  become equal. and if the number of teeth of a ring wheel  $R$  is made into twice [  $\rho$  ] (it sets in the gestalt of this operation and is twice) the number of teeth of a sun gear  $S$ , the relation between  $-(\rho+1)NE=1$  and  $NG+\rho-NR$  will be materialized. Therefore, it is based on the ring wheel rotational speed  $NR$  and the generator rotational speed  $NG$ , and is an engine speed  $NE$ .  $NE=(1 \text{ and } NG+\rho-NR)/(\rho+1) \dots (1)$

It is computable. In addition, the rotational-speed relational expression of the planetary-gear unit 13 is constituted by said formula (1).

[0038] Moreover, the torque  $TR$  generated by an engine torque  $TE$  and the ring wheel  $R$ , i.e., ring wheel torque, and generator torque  $TG$   $TE:TR:TG=(\rho+1):\rho:1 \dots (2)$

It becomes \*\*\*\*\* and reaction force is undertaken mutually. In addition, the torque relational expression of the planetary-gear unit 13 is constituted by said formula (2).

[0039] And each is rotated for a ring wheel  $R$ , Carrier  $CR$ , and a sun gear  $S$  by the forward direction at the time of usual transit of a hybrid mold car, and as shown in drawing 4, the ring wheel rotational speed  $NR$ , an engine speed  $NE$ , and the generator rotational speed  $NG$  all take a forward value. Moreover, since said ring wheel torque  $TR$  and the generator torque  $TG$  are acquired by carrying out the \*\* (bean jam) part of the engine torque  $TE$  by the torque ratio determined with the number of teeth of the planetary-gear unit 13, what added the ring wheel torque  $TR$  and the generator torque  $TG$  on the torque diagram shown in drawing 5 becomes an engine torque  $TE$ .

[0040] Next, the hybrid mold car drive control unit of said configuration is explained.

[0041] Drawing 6 is the conceptual diagram showing the hybrid mold car drive control unit in the gestalt of operation of this invention.



[0042] For an inverter for an inverter for a generator brake for a planetary-gear unit and 16 to fix a generator (G), and for an engine (E/G) and 13 fix [ 10 ] Rota 21 of this generator 16 in a case and 11, as for B and 25 to drive a drive motor (M), and for 28 drive said generator 16 and 29 to drive said drive motor 25, and 37, as for a magneto rotor location sensor and 39, in drawing, a driving wheel and 38 are [ a drive-motor rotor location sensor and 43 ] dc-batteries. Said inverters 28 and 29 are connected to a dc-battery 43 through an electric power switch SW, and this dc-battery 43 sends the current of a direct current to said inverters 28 and 29, when said electric power switch SW is ON. In addition, the capacitor C for smooth is connected between said dc-batteries 43 and inverters 29.

[0043] Moreover, 51 consists of CPU, a recording apparatus, etc. which are not illustrated, it is a car control device as a computer which controls the whole hybrid mold car, and this car control device 51 is equipped with an engine control system 46, an arrangement for controlling electric generator 47, and drive motor control equipment 49. And said engine control system 46 sends indication signals, such as the throttle opening theta and valve timing, to an engine 11, in order to consist of CPU, a recording apparatus, etc. which are not illustrated and to control an engine 11. Moreover, said arrangement for controlling electric generator 47 sends a driving signal SG1 to an inverter 28, in order to consist of CPU, a recording apparatus, etc. which are not illustrated and to control said generator 16. And drive motor control equipment 49 sends a driving signal SG2 to an inverter 29, in order to consist of CPU, a recording apparatus, etc. which are not illustrated and to control said drive motor 25.

[0044] Based on a driving signal SG1, drive said inverter 28, and it receives the current of a direct current from a dc-battery 43 at the time of power running (drive). The currents IGU, IGV, and IGW of U phase, V phase, and W phase are generated, delivery is received in a generator 16, the currents IGU, IGV, and IGW of U phase, V phase, and W phase are received for each currents IGU, IGV, and IGW from a generator 16 at the time of regeneration (generation of electrical energy), the current of a direct current is generated, and it sends to a dc-battery 43.

[0045] Moreover, said inverter 29 is driven based on a driving signal SG2. The current of a direct current is received from a dc-battery 43 at the time of power running. The current IMU of U phase, V phase, and W phase, IMVMW is generated, delivery is received in a drive motor 25, the currents IMU, IMV, and IMW of U phase, V phase, and W phase are received for each currents IMU, IMV, and IMW from a drive motor 25 at the time of regeneration, the current of a direct current is generated, and it sends to a dc-battery 43.

[0046] And the dc-battery residue detection equipment with which 44 detects the dc-battery residue SOC as the condition, i.e., the dc-battery condition, of said dc-battery 43, The engine-speed sensor by which 52 detects an engine speed NE, the location of the shift lever as a \*\*\*\* actuation means by which 53 is not illustrated, Namely, the shift position sensor which detects the shift position SP, An accelerator pedal and 55 54 The location of this accelerator pedal 54 (the amount of treading in), Namely, the accelerator switch as an accelerator actuation detection means to detect the accelerator pedal location AP, A brake pedal and 62 61 The location of this brake pedal 61 (the amount of treading in), Namely, the brake switch as a brakes operation detection means to detect the brake-pedal location BP, The engine-temperature sensor as 1st mechanical-component temperature detection means by which 63 detects the temperature tmE of an engine 11, The generator temperature sensor as 2nd mechanical-component temperature detection means by which 64 detects the temperature tmG of a generator 16, for example, the temperature of a coil 23 ( drawing 2 ), 65 is a drive-motor temperature sensor as 3rd mechanical-component temperature detection means which detects the temperature of a drive motor 25, for example, the temperature of a coil 42.

[0047] And the current sensor to which 66-69 detect Currents IGU, IGV, IMU, and IMV, respectively, and 72 are dc-battery electrical-potential-difference sensors which detect battery voltage VB as said dc-battery condition. Moreover, a dc-battery current, dc-battery temperature, etc. are also detectable as a dc-battery condition. In addition, a dc-battery condition detection means is constituted by dc-battery residue detection equipment 44, the dc-battery electrical-potential-difference sensor 72, the dc-battery current sensor that is not illustrated, the dc-battery temperature sensor which is not illustrated.

[0048] Said car control device 51 sends an engine control signal to said engine control system 46. Set up a drive and a halt of an engine 11, or Magneto rotor location thetaG is read. Compute the generator rotational speed NC or Drive-motor rotor location thetaM is read. Compute the drive-motor rotational speed NM, or Engine target rotational-speed NE\* which computes an engine speed NE with said rotational-speed relational expression, or expresses the desired value of an engine speed NE to an engine control system 46 Set up or Generator target rotational-speed NG\* which expresses the desired value of the generator rotational speed NG with said arrangement for controlling electric generator 47, And generator target torque TG\* showing the desired value of the generator torque TG Set up or Drive-motor target torque TM\* which expresses the desired value of the

drive-motor torque  $TM$  with said drive motor control equipment 49, and drive-motor torque correction value  $\Delta TM$  showing the correction value of the drive-motor torque  $TM$  are set up.

[0049] Therefore, a generator rotational-speed calculation processing means to by which said car control unit 51 is not illustrated computes the generator rotational speed  $NG$  by reading said magneto rotor location  $\theta_G$ , a drive-motor rotational-speed calculation processing means to by which said car control unit 51 is not illustrated computes the drive-motor rotational speed  $NM$  by reading said drive-motor rotor location  $\theta_M$ , and an engine-speed calculation processing means to by which said car control unit 51 is not illustrated computes an engine speed  $NE$  with said rotational-speed relational expression. In addition, said generator rotational-speed calculation processing means, said drive-motor rotational-speed calculation processing means, and said engine-speed calculation processing means function as a generator rotational-speed detection means to detect the generator rotational speed  $NG$ , the drive-motor rotational speed  $NM$ , and an engine speed  $NE$ , a drive-motor rotational-speed detection means, and engine rotation speed detection means, respectively.

[0050] In the gestalt of this operation, although an engine speed  $NE$  is computed by said car control device 51, an engine speed  $NE$  can also be read from the engine-speed sensor 52. Moreover, in the gestalt of this operation, although computed based on drive-motor rotor location  $\theta_M$ , the vehicle speed  $V$  detects the ring wheel rotational speed  $NR$ , and based on this ring wheel rotational speed  $NR$ , the vehicle speed  $V$  can be computed or it can also compute the vehicle speed  $V$  based on the rotational speed, i.e., the driving wheel rotational speed, of a driving wheel 37. In that case, a ring wheel rotational-speed sensor, a driving wheel rotational-speed sensor, etc. are arranged as a vehicle speed detection means.

[0051] Next, actuation of the hybrid mold car drive control unit of said configuration is explained.

[0052] The 1st Main flow chart which shows actuation of a hybrid mold car drive control device [ in / in drawing 7 / the gestalt of operation of this invention ], The 2nd Main flow chart which shows actuation of a hybrid mold car drive control device [ in / in drawing 8 / the gestalt of operation of this invention ], Drawing showing the 1st car demand torque map [ in / in drawing 9 / the gestalt of operation of this invention ], Drawing showing the 2nd car demand torque map [ in / in drawing 10 / the gestalt of operation of this invention ], drawing showing an engine target operational status map [ in / in drawing 11 / the gestalt of operation of this invention ], and drawing 12 are drawings showing the engine drive field map in the gestalt of operation of this invention. In addition, it sets to drawing 9, and 10 and 12, and is the vehicle speed  $V$  to an axis of ordinate in an axis of abscissa Car demand torque  $TO^*$ . In drawing 11, an engine speed  $NE$  is taken on an axis of abscissa, and the engine torque  $TE$  is taken on the axis of ordinate.

[0053] First, a car demand torque decision processing means by which the car control unit 51 ( drawing 6 ) is not illustrated Perform car demand torque decision processing, and while reading the brake switch 62 to the brake-pedal location  $BP$ , the accelerator switch 55 to the accelerator pedal location  $AP$  Drive-motor rotor location  $\theta_M$  is read from the drive-motor rotor location sensor 39. When the vehicle speed  $V$  is computed and it gets into an accelerator pedal 54, the 1st car demand torque map of drawing 9 recorded on the recording device of said car control unit 51 is referred to. When it gets into a brake pedal 61, the 2nd car demand torque map of drawing 10 recorded on said recording device is referred to. Car demand torque  $TO^*$  required for making it run the hybrid mold car which was made to correspond to the accelerator pedal location  $AP$ , the brake-pedal location  $BP$ , and the vehicle speed  $V$ , and was set up beforehand It determines.

[0054] Then, said car control unit 51 is car demand torque  $TO^*$ . It judges whether it is larger than drive-motor maximum torque  $TM_{max}$  beforehand set up as rating of a drive motor 25. Car demand torque  $TO^*$  When it judges whether an engine 11 is suspending said car control device 51 when larger than drive-motor maximum torque  $TM_{max}$ , and an engine 11 is stopping, a sudden acceleration control processing means by which the car control device 51 is not illustrated performs sudden acceleration control processing, drives a drive motor 25 and a generator 16, and makes it run a hybrid mold car.

[0055] Moreover, car demand torque  $TO^*$  Car demand torque  $TO^*$  when it is below drive-motor maximum torque  $TM_{max}$  It is larger than drive-motor maximum torque  $TM_{max}$ , and an operator demand output calculation processing means by which said car control unit 51 is not illustrated when an engine 11 is driving performs operator demand output calculation processing, and it is said car demand torque  $TO^*$ . Operator demand output  $PDPD=TO^* -V$  is computed by carrying out the multiplication of the vehicle speed  $V$ .

[0056] Next, a dc-battery charge-and-discharge demand output calculation processing means by which said car control device 51 is not illustrated performs dc-battery charge-and-discharge demand output calculation processing, reads the dc-battery residue  $SOC$  from said dc-battery residue detection equipment 44, and computes the dc-battery charge-and-discharge demand output  $PB$  based on this dc-battery residue  $SOC$ .

[0057] Then, a car demand output calculation processing means by which said car control unit 51 is not illustrated computes car demand output  $POPO = PD + PB$  by performing car demand output calculation processing and adding said operator demand output PD and the dc-battery charge-and-discharge demand output PB.

[0058] Next, an engine target operational status setting processing means by which said car control device 51 is not illustrated The lines PO1-PO3 with which said car demand output PO is expressed with reference to the engine target operational status map of drawing 1111 which performed engine target operational status setting processing, and was recorded on said recording apparatus, The point A1 with which the optimal fuel consumption curve L to which the effectiveness of the engine 11 in each accelerator pedal locations AP1-AP6 becomes the highest crosses - A3, and Am It determines as the operation point of the engine 11 which is engine target operational status. engine-torque TE1- in this operation point -- engine target torque TE\* which expresses the desired value of an engine torque TE for TE3 and TEm \*\*\*\*\* -- engine-speed NE1- [ in / it determines and / said operation point ] -- NE3 and NEm -- engine target rotational-speed NE\* \*\*\*\*\* -- it determines.

[0059] And said car control device 51 judges whether the engine 11 is put on the driver zone AR 1 with reference to the engine drive field map of drawing 12 recorded on said recording apparatus. In drawing 12 , the halt field and AR3 of the driver zone where an engine 11 drives AR1, and AR2 by which a drive is stopped for an engine 11 are a hysteresis field. Moreover, Rhine which the engine 11 by which LE1 is stopped drives, and LE2 are Rhine where a drive is stopped by the engine 11 currently driven. In addition, it is moved to the method of the right of drawing 12 , so that the dc-battery residue SOC is large, a driver zone AR 1 is narrowed, said Rhine LE 1 is moved to the left of drawing 12 , so that the dc-battery residue SOC is small, and a driver zone AR 1 is made large.

[0060] And in spite of putting the engine 11 on the driver zone AR 1, when the engine 11 is not driving, an engine starting control processing means by which the car control device 51 is not illustrated performs engine starting control processing, and puts an engine 11 into operation. Moreover, in spite of not putting the engine 11 on the driver zone AR 1, when the engine 11 is driving, an engine shutdown control processing means by which the car control device 51 is not illustrated performs engine shutdown control processing, and stops the drive of an engine 11. And a drive-motor target torque decision processing means to by which said car control unit 51 is not illustrated when an engine 11 is not put on a driver zone AR 1 but the engine 11 is stopped performs drive-motor target torque decision processing, and is said car demand torque TO\*. Drive-motor target torque TM\* The drive motor-control processing means 92 ( drawing 1 ) of the car control unit 51 performs drive motor-control processing, and determining by carrying out, performs the torque control of a drive motor 25. Consequently, it is run by the hybrid mold car in motor drive mode.

[0061] Moreover, when the engine 11 is put on the driver zone AR 1 and the engine 11 is driving, an engine control processing means by which an engine control system 46 is not illustrated performs engine control processing, and controls an engine 11 by the well-known approach. Consequently, it is run by the hybrid mold car in motor engine drive mode.

[0062] Next, a generator rotational-speed calculation processing means by which the car control unit 51 is not illustrated While performing generator rotational-speed calculation processing, reading drive-motor rotor location  $\theta_{RM}$  and computing the ring wheel rotational speed NR based on this drive-motor rotor location  $\theta_{RM}$  and gear ratio  $\gamma_R$  from an output shaft 26 ( drawing 2 ) to a ring wheel R Engine target rotational-speed NE\* determined in engine target operational status setting processing It reads and they are the ring wheel rotational speed NR and engine target rotational-speed NE\*. It is based and is generator target rotational-speed NG\* by said rotational-speed relational expression. It computes and determines.

[0063] Then, the generator and generator brake-on / an off control processing means by which the car control device 51 is not illustrated perform a generator and generator brake-on / off control processing, and performs control of a generator 16 and on-off (engagement and release) control of the generator brake B. In addition, in connection with performing on-off control of this generator brake B, the torque control of the generator 16 by the generator torque control processing of the generator 16 by the generator rotational-speed control processing mentioned later mentioned [ which are mentioned later and is rotational-speed-controlled ] later is performed.

[0064] Next, a flow chart is explained.

Step S1 The accelerator pedal location AP and the brake PADARU location BP are read.

Step S2 The vehicle speed V is computed.

Step S3 Car demand torque TO\* It determines.

Step S4 Car demand torque TO\* It judges whether it is larger than drive-motor maximum torque TMmax. Car

demand torque  $TO^*$ . When larger than drive-motor maximum torque  $TM_{max}$ , to step S5, it is car demand torque  $TO^*$ . When it is below drive-motor maximum torque  $TM_{max}$ , it progresses to step S7.

Step S5 It judges whether an engine 11 is stopping. When an engine 11 is stopping and it is not under halt to step S6 (it is under drive), it progresses to step S7.

Step S6 Sudden acceleration control processing is performed and processing is ended.

Step S7 The operator demand output  $PD$  is computed.

Step S8 The dc-battery charge-and-discharge demand output  $PB$  is computed.

Step S9 The car demand output  $PO$  is computed.

Step S10 The operation point of an engine 11 is determined.

Step S11 It judges whether the engine 11 is put on the driver zone AR 1. When the engine 11 is put on the driver zone AR 1 and it is not put on the driver zone AR 1 by step S12, it progresses to step S13.

Step S12 It judges whether the engine 11 is driving. When the engine 11 is driving and it is not driving to step S16, it progresses to step S14.

Step S13 It judges whether the engine 11 is driving. When the engine 11 is driving and it is not driving to step S15, it progresses to step S19.

Step S14 Engine starting control processing is performed and processing is ended.

Step S15 Engine shutdown control processing is performed and processing is ended.

Step S16 Engine control processing is performed.

Step S17 Generator target rotational-speed  $NG^*$ . It determines.

Step S18 A generator and generator brake-on / off control processing is performed, and processing is ended.

Step S19 Drive-motor target torque  $TM^*$ . It determines.

Step S20 Drive motor control processing is performed and processing is ended.

[0065] Next, the subroutine of the sudden acceleration control processing in step S6 of drawing 7 is explained.

[0066] Drawing 13 is drawing showing the subroutine of the sudden acceleration control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0067] First, the generator target torque calculation processing means 91 ( drawing 1 ) of said sudden acceleration control processing means performs generator target torque calculation processing, and is car demand torque  $TO^*$ . It reads and is this car demand torque  $TO^*$ . Difference torque  $\Delta T$  with drive-motor maximum torque  $TM_{max}$  is computed, and in drive-motor maximum torque  $TM_{max}$ , the part running short is computed as generator target torque  $TG^*$ , and is determined.

[0068] And the drive motor control processing means 92 of said sudden acceleration control processing means performs drive motor control processing, and is drive-motor target torque  $TM^*$ . It is made drive-motor maximum torque  $TM_{max}$ , and the torque control of a drive motor 25 ( drawing 6 ) is performed. Moreover, the generator torque control processing means of said sudden acceleration control processing means performs generator torque control processing, and is said generator target torque  $TG^*$ . It is based and the torque control of a generator 16 is performed.

[0069] Next, a flow chart is explained.

Step S 6-1 Car demand torque  $TO^*$ . It reads.

Step S 6-2 Drive-motor target torque  $TM^*$ . Drive-motor maximum torque  $TM_{max}$  is set.

Step S 6-3 Generator target torque  $TG^*$ . Car demand torque  $TO^*$ . Drive-motor target torque  $TM^*$ . Difference torque  $\Delta T$  is set.

Step S 6-4 Drive motor control processing is performed.

Step S 6-5 The return of the generator torque control processing is performed and carried out.

[0070] Next, step S20 of drawing 8 and the subroutine of the drive motor control processing in step S6-4 of drawing 13 are explained.

[0071] Drawing 14 is drawing showing the subroutine of the drive motor control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0072] First, the drive motor control processing means 92 ( drawing 1 R> 1 ) reads battery voltage  $VB$  while it reads drive-motor target torque  $TM^*$  and drive-motor rotor location  $\theta_M$  and computes the drive-motor rotational speed  $NM$  based on this drive-motor rotor location  $\theta_M$ . Then, said drive motor control processing means 92 refers to the current command value map on which it is not illustrated for [ which was recorded on said recording device ] drive motor control based on said drive-motor target torque  $TM^*$ , the drive-motor rotational speed  $NM$ , and battery voltage  $VB$ , and is d shaft current command value  $IM_d^*$ . And q shaft current command value  $IM_q^*$ . It determines.

[0073] Moreover, said drive motor control processing means 92 computes current  $IMWIMW=IMU-IMV$  based on Currents  $IMU$  and  $IMV$  while reading Currents  $IMU$  and  $IMV$  from current sensors 68 ( drawing 6 ) and 69. In addition, Current  $IMW$  is also detectable like Currents  $IMU$  and  $IMV$  with a current sensor.

[0074] Then, said drive motor control processing means 92 performs a three phase circuit/2 phase-number conversion, changes Currents  $IMU$ ,  $IMV$ , and  $IMW$  into the d shaft current  $IMd$  and the q shaft current  $IMq$ , and is said d shaft current command value  $IMd^*$  to said d shaft current  $IMd$  and the q shaft current  $IMq$ , and a list. And q shaft current command value  $IMq^*$  It is based and they are electrical-potential-difference command value  $VMd^*$  and  $VMq^*$ . It computes. And said drive motor control processing means 92 2 phases / three-phase-circuit conversion is performed, and they are electrical-potential-difference command value  $VMd^*$  and  $VMq^*$ . Electrical-potential-difference command value  $VMU^*$ ,  $VMV^*$  and  $VMW^*$  It changes and they are this electrical-potential-difference command value  $VMU^*$ ,  $VMV^*$ , and  $VMW^*$ . The Pulse-Density-Modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$  are computed by being based, and these Pulse-Density-Modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$  are outputted to a drive processing means by which the drive motor control processing means 92 is not illustrated. This drive processing means performs drive processing, and sends a driving signal  $SG2$  to said inverter 29 based on the pulse-width-modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$ .

[0075] Next, a flow chart is explained.

Step S 6-4-1 Drive-motor target torque  $TM^*$  It reads.

Step S 6-4-2 Drive-motor rotor location  $\theta_M$  is read.

Step S 6-4-3 The drive-motor rotational speed  $NM$  is computed.

Step S 6-4-4 Battery voltage  $VB$  is read.

Step S 6-4-5 d shaft current command value  $IMd^*$  And q shaft current command value  $IMq^*$  It determines.

Step S 6-4-6 Currents  $IMU$  and  $IMV$  are read.

Step S 6-4-7 A three phase circuit/2 phase-number conversion is performed.

Step S 6-4-8 Electrical-potential-difference command value  $VMd^*$  and  $VMq^*$  It computes.

Step S 6-4-9 2 phases / three-phase-circuit conversion is performed.

Step S 6-4-10 The return of the Pulse-Density-Modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$  is outputted and carried out.

[0076] Next, the subroutine of the generator torque control processing in step S6-5 of drawing 13 is explained.

[0077] Drawing 15 is drawing showing the subroutine of the generator torque control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0078] First, said generator torque control processing means is generator target torque  $TG^*$ . And while reading magneto rotor location  $\theta_G$  and computing the generator rotational speed  $NG$  based on this magneto rotor location  $\theta_G$ , battery voltage  $VB$  is read. Then, said generator torque control processing means refers to the current command value map on which it is not illustrated for [ which was recorded on said recording device ] generator control based on said generator target torque  $TG^*$ , the generator rotational speed  $NG$ , and battery voltage  $VB$ , and is d shaft current command value  $IGd^*$ . And q shaft current command value  $IGq^*$  It determines.

[0079] Moreover, said generator torque control processing means computes current  $IGWIGW=IGU-IGV$  based on Currents  $IGU$  and  $IGV$  while reading Currents  $IGU$  and  $IGV$  from current sensors 66 ( drawing 6 ) and 67. In addition, Current  $IGW$  is also detectable like Currents  $IGU$  and  $IGV$  with a current sensor.

[0080] Then, said generator torque control processing means performs a three phase circuit/2 phase-number conversion, changes Currents  $IGU$ ,  $IGV$ , and  $IGW$  into the d shaft current  $IGd$  and the q shaft current  $IGq$ , and is said d shaft current command value  $IGd^*$  to this d shaft current  $IGd$  and the q shaft current  $IGq$ , and a list. And q shaft current command value  $IGq^*$  It is based and they are electrical-potential-difference command value  $VGd^*$  and  $VGq^*$ . It computes. And said generator torque control processing means performs 2 phases / three-phase-circuit conversion. Electrical-potential-difference command value  $VGd^*$  and  $VGq^*$  Electrical-potential-difference command value  $VGU^*$  and  $VGW^*$ ,  $VGW^*$  It changes and they are this electrical-potential-difference command value  $VGU^*$ ,  $VGW^*$ , and  $VGW^*$ . The Pulse-Density-Modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$  are computed by being based, and these Pulse-Density-Modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$  are outputted to the drive processing means of a generator torque control processing means. This drive processing means performs drive processing, and sends a driving signal  $SG1$  to said inverter 28 based on the pulse-width-modulation signals  $SU$ ,  $SV$ , and  $SW$ .

[0081] Next, a flow chart is explained.

Step S 6-5-1 Generator target torque  $TG^*$  It reads.

Step S 6-5-2 Magneto rotor location  $\theta_G$  is read.



Step S 6-5-3 The generator rotational speed NG is computed.

Step S 6-5-4 Battery voltage VB is read.

Step S 6-5-5 d shaft current command value IGd\* And q shaft current command value IGq\* It determines.

Step S 6-5-6 Currents IGU and IGV are read.

Step S 6-5-7 A three phase circuit/2 phase-number conversion is performed.

Step S 6-5-8 Electrical-potential-difference command value VGd\* and VGq\* It computes.

Step S 6-5-9 2 phases / three-phase-circuit conversion is performed.

Step S 6-5-10 The return of the Pulse-Density-Modulation signals SU, SV, and SW is outputted and carried out.

[0082] Next, the subroutine of the engine starting control processing in step S14 of drawing 8 is explained.

[0083] Drawing showing the subroutine of engine starting control processing [ in / in drawing 16 / the gestalt of operation of this invention ], drawing showing a torque equivalence component conversion map [ in / in drawing 17 / the gestalt of operation of this invention ], drawing showing other examples of a torque equivalence component conversion map [ in / in drawing 18 / the gestalt of operation of this invention ], and drawing 19 are drawings showing the example of further others of the torque equivalence component conversion map in the gestalt of operation of this invention. In addition, in drawing 17 -19, the torque equivalence component TGI is taken on an axis of abscissa, and the conversion torque equivalence component TGIC is taken on the axis of ordinate.

[0084] First, an engine starting control processing means reads the operation point of the engine 11 ( drawing 2 R> 2) which read the throttle opening theta, read the vehicle speed V when the throttle opening theta was 0 [%], and was determined in engine target operational status setting processing. In addition, said vehicle speed V is computed based on drive-motor rotor location thetaM, as mentioned above.

[0085] Then, an engine starting control processing means is engine target rotational-speed NE\* in said operation point while reading drive-motor rotor location thetaM and computing the ring wheel rotational speed NR based on this drive-motor rotor location thetaM and said gear ratio gammaR. It reads and they are the ring wheel rotational speed NR and engine target rotational-speed NE\*. It is based and is generator target rotational-speed NG\* by said rotational-speed relational expression. It computes and determines.

[0086] And said engine starting control processing means measures an engine speed NE and the firing speed NEth1 set up beforehand, and judges whether an engine speed NE is higher than firing speed NEth1. When an engine speed NE is higher than firing speed NEth1, an engine starting control processing means performs fuel injection and ignition in an engine 11.

[0087] Then, the generator rotational-speed control processing means of said engine starting control processing means is generator target rotational-speed NG\*. It is based, generator rotational-speed control processing is performed, generator rotational speed NG is made high, and an engine speed NE is made high in connection with it.

[0088] By the way, it sets to said generator rotational-speed control processing, and is generator target torque TG\*. It is determined and is this generator target torque TG\*. Since an engine torque TE, the ring wheel torque TR, and the generator torque TG will undertake reaction force mutually as mentioned above if it is based, generator torque control processing is performed and the predetermined generator torque TG is generated, the generator torque TG is changed into the ring wheel torque TR, and is outputted from a ring wheel R.

[0089] And if the generator rotational speed NG is changed and said ring wheel torque TR is changed in connection with the ring wheel torque TR being outputted from a ring wheel R, the changed ring wheel torque TR will be transmitted to a driving wheel 37, and the transit feeling of a hybrid mold car will fall. Then, he is trying to compute the ring wheel torque TR by expecting the torque for inertia (Rota 21 and inertia of a rotor shaft) of the generator 16 accompanying fluctuation of the generator rotational speed NG.

[0090] Therefore, the ring wheel torque calculation processing means of said engine starting control processing means is generator target torque TG\* which performed ring wheel torque calculation processing and was determined in said generator rotational-speed control processing. It reads and the ring wheel torque TR is computed based on the ratio of the number of teeth of a ring wheel R to this generator target torque TG\* and the number of teeth of a sun gear S.

[0091] That is, the sun gear torque TS which joins a sun gear S when inertia of a generator 16 is set to InG and angular acceleration (rotation rate of change) of a generator 16 is set to alphaG is generator target torque TG\*. It is obtained by adding torque equivalence component (inertia torque) TGITGI=InG-alpha G for Inertia InG,  $TS = TG* + TGI = TG* + InG - \alpha G \dots (3)$

It comes to be alike. In addition, said torque equivalence component TGI usually takes a forward value for a negative value during moderation of a hybrid mold car to the acceleration direction during acceleration of a hybrid mold car. Moreover, angular-acceleration  $\alpha G$  is computed by differentiating the generator rotational speed NG.

[0092] and -- since the ring wheel torque TR is twice  $[\rho]$  the sun gear torque TS supposing the number of teeth of a ring wheel R is twice  $[\rho]$  the number of teeth of a sun gear S  $TR = \rho \cdot TS = \rho \cdot (TG + TGI) = \rho \cdot (TG + \ln G - \alpha G) \dots (4)$

It comes to be alike. Thus, generator target torque TG\* And the ring wheel torque TR is computable from the torque equivalence component TGI.

[0093] Then, the driving shaft torque presumption processing means 93 ( drawing 1 ) of said engine starting control processing means performs driving shaft torque presumption processing, and is said generator target torque TG\*. And based on the torque equivalence component TGI which carries out  $\ln G$  correspondence, it presumes to the inertia of a generator 16, the torque in an output shaft 26, i.e., driving shaft torque TR/OUT, of a drive motor 25. Therefore, said driving shaft torque presumption processing means 93 computes driving shaft torque TR/OUT based on the ratio of the number of teeth of said ring wheel torque TR and the 2nd [ to the number of teeth of a ring wheel R ] counter drive gear 27.

[0094] In addition, in case it is made for the generator brake B to be engaged, it is generator target torque TG\*. Since it is made zero (0), the ring wheel torque TR becomes an engine torque TE and proportionality. Then, said driving shaft torque presumption processing means 93 reads an engine torque TE from an engine control system 46, with said torque relational expression, computes the ring wheel torque TR based on an engine torque TE, and presumes said driving shaft torque TR/OUT based on the ratio of the number of teeth of this ring wheel torque TR and the 2nd [ to the number of teeth of a ring wheel R ] counter drive gear 27.

[0095] then, the drive-motor target torque decision processing means of said engine starting control processing means -- drive-motor target torque decision processing -- carrying out -- said car demand torque TO\* from -- the part which carries out excess and deficiency by driving shaft torque TR/OUT by subtracting said driving shaft torque TR/OUT -- drive-motor target torque TM\* \*\*\*\*\* -- it determines.

[0096] And the drive motor control processing means 92 of said engine starting control processing means performs drive motor control processing, performs the torque control of a drive motor 25 based on presumed driving shaft torque TR/OUT, and controls the drive-motor torque TM.

[0097] By the way, since the reaction force applied to a drive system by mounting which supports a hybrid mold car driving gear is small when the driving force generated by the driving wheel 37 is small, a drive system is held mostly in a center valve position. Therefore, if a hybrid mold car passes through the level difference of a road surface, a hollow, etc. and step-disturbance is in said hybrid mold car driving gear even if the generator 16 is not driving or it is driving when the generator torque TG is small for example, a shake will occur in a hybrid mold car driving gear.

[0098] in this case, the rotational speed of the rotation element which constitutes said drive system -- fluctuation -- being generated -- the false change to the vehicle speed -- being generated -- engine target torque TE\* and generator target torque TG\* etc. -- it will change. Moreover, said generator target torque TG\* is not only changes, but angular-acceleration  $\alpha G$  of a generator 16 etc. will change.

[0099] Therefore, when driving shaft torque TR/OUT presumed changes with these factors, it is drive-motor target torque TM\*. The drive-motor torque TM which changes, consequently is generated by the drive motor 25 will change, said shake will be amplified, and a transit feeling will fall.

[0100] Then, even if fluctuation arises in the rotational speed of the rotation element which a shake occurs in a hybrid mold car driving gear, and constitutes said drive system, it is drive-motor target torque TM\*. It is generator target torque TG\* by said formula (4) so that it may not change. And in computing the ring wheel torque TR from the torque equivalence component TGI, he changes said torque equivalence component TGI, and is trying to prevent that a shake amplifies.

[0101] Therefore, the torque equivalence component transform-processing means 94 of said driving shaft torque presumption processing means 93 performs torque equivalence component transform processing, and forms a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component TGI. That is, the torque equivalence component transform-processing means 94 computes the conversion torque equivalence component TGIC corresponding to the computed torque equivalence component TGI with reference to the torque equivalence component conversion map of drawing 17 recorded on the recording device of an engine control system 46 ( drawing 6 R> 6), and he is trying to compute the ring wheel torque TR based on this

conversion torque equivalence component TGIC. In addition, the torque equivalence component TGI can also be changed by predetermined logic, without using a torque equivalence component conversion map.

[0102] In this case, in said torque equivalence component conversion map, the predetermined field near the zero point (0 [Nm]) of driving shaft torque TR/OUT is made nonlinear. Therefore, a neutral zone is formed in the predetermined field near the zero point of the torque equivalence component TGI as a nonlinear field.

[0103] That is, when the torque equivalence component TGI is  $|TGI| < a$ , the conversion torque equivalence component TGIC is set to  $TGIC = 0$ , and when the torque equivalence component TGI is  $a \leq |TGI| \leq b$ , the conversion torque equivalence component TGIC is made into  $TGIC = 2$  and  $TGI + d$ . In addition,  $d$  is a constant value. However, when the torque equivalence component TGI is  $TGI \geq 0$ , the constant value  $d$  is  $d = -a \cdot c / (b - a)$ . When come out, it is and the torque equivalence component TGI is  $TGI < 0$ , the constant value  $d$  is  $d = a \cdot c / (b - a)$ . It comes out. Moreover, when the torque equivalence component TGI is  $|TGI| > b$ , the conversion torque equivalence component TGIC is made into  $TGIC = TGI$ .

[0104] Moreover, when referring to the torque equivalence component conversion map of drawing 18, as shown in drawing, the predetermined field near the zero point of driving shaft torque TR/OUT is made nonlinear. Therefore, a neutral zone is formed in the predetermined field near the zero point of the torque equivalence component TGI as a nonlinear field, when the torque equivalence component TGI is  $|TGI| < d$ , the inclination of the conversion torque equivalence component TGIC is made small, and when the torque equivalence component TGI is  $|TGI| \geq d$ , the inclination of the conversion torque equivalence component TGIC is enlarged.

[0105] Moreover, when referring to the torque equivalence component conversion map of drawing 19, as shown in drawing, the predetermined field near the zero point of driving shaft torque TR/OUT is made nonlinear. Therefore, a neutral zone is formed in the predetermined field near the zero point of the torque equivalence component TGI as a nonlinear field, when the torque equivalence component TGI is  $|TGI| < e$ , the inclination of the conversion torque equivalence component TGIC is made small, and when the torque equivalence component TGI is  $|TGI| \geq e$ , the conversion torque equivalence component TGIC is made into  $TGIC = TGI$ .

[0106] Thus, since a neutral zone is formed in the predetermined field near the zero point of the torque equivalence component TGI and the predetermined field of driving shaft torque TR/OUT is made nonlinear, even if fluctuation arises in the rotational speed of the rotation element which a shake occurs in a hybrid mold car driving gear, and constitutes said drive system, it is drive-motor target torque  $TM^*$ . It does not change. Therefore, since said shake is not amplified, a transit feeling does not fall.

[0107] Moreover, since it is not necessary to use a low pass filter, responsibility of a hybrid mold car drive control unit can be made that much high, and the drive-motor torque  $TM$  can be generated proper.

[0108] Furthermore, since it is not necessary to harden mounting and to make resonance frequency high in order to avoid that the resonance state occurs, the idle vibration with an engine 11 is fully removable.

[0109] Moreover, since a nonlinear field is formed near the zero point of said torque equivalence component TGI, a nonlinear field will be formed in the core of vibration by shake. Therefore, drive-motor target torque  $TM^*$  based on the torque equivalence component TGI It does not have big effect on decision.

[0110] Then, for said engine starting control processing means, an engine speed  $NE$  is engine target rotational-speed  $NE^*$ . The throttle opening  $\theta$  is adjusted so that it may become. Next, in order to judge whether the engine 11 is driving said engine starting control processing means normally, it judges whether the generator torque  $TG$  is smaller than the motoring torque  $T_{Eth}$  accompanying starting of an engine 11, and stands by that predetermined time passes in the condition that the generator torque  $TG$  is smaller than the motoring torque  $T_{Eth}$ .

[0111] Moreover, said engine starting control processing means presumes driving shaft torque TR/OUT, as carried [ in / when an engine speed  $NE$  is one or less firing speed  $NE_{th}$  / step S4-13 - S4-15 ] out, and it is drive-motor target torque  $TM^*$ . It determines and drive motor control processing is performed.

[0112] Next, a flow chart is explained.

Step S 14-1 It judges whether the throttle opening  $\theta$  is 0 [%]. When the throttle opening  $\theta$  is 0 [%], and it is not 0 [%], it progresses to step S14-3 step S14-2.

Step S 14-2 Throttle opening  $\theta$  is set to 0 [%], and it returns to step S14-1.

Step S 14-3 The vehicle speed  $V$  is read.

Step S 14-4 The operation point of an engine 11 is read.

Step S 14-5 Generator target rotational-speed  $NG^*$  It determines.

Step S 14-6 It judges whether an engine speed  $NE$  is higher than firing speed  $NE_{th1}$ . When an engine speed  $NE$  is higher than firing speed  $NE_{th1}$ , and an engine speed  $NE$  is one or less firing speed  $NE_{th}$ , it progresses to step



S14-11 step S14-7.

Step S 14-7 Generator rotational-speed control processing is performed.

Step S 14-8 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 14-9 Drive-motor target torque  $TM^*$  It determines.

Step S 14-10 Drive motor control processing is performed.

Step S 14-11 Fuel injection and ignition are performed.

Step S 14-12 Generator rotational-speed control processing is performed.

Step S 14-13 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 14-14 Drive-motor target torque  $TM^*$  It determines.

Step S 14-15 Drive motor control processing is performed.

Step S 14-16 The throttle opening  $\theta$  is adjusted.

Step S 14-17 It judges whether the generator torque  $TG$  is smaller than the motoring torque  $TE_{th}$ . When the generator torque  $TG$  is smaller than the motoring torque  $TE_{th}$ , it progresses to step S14-18, and when the generator torque  $TG$  is beyond the motoring torque  $TE_{th}$ , it returns to step S14-11.

Step S 14-18 It stands by and the return of predetermined time passing is carried out.

[0113] Next, step S14-7 of drawing 16 and the subroutine of the generator rotational-speed control processing in S14-12 are explained.

[0114] Drawing 20 is drawing showing the subroutine of the generator rotational-speed control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0115] First, said generator rotational-speed control processing means is generator target rotational-speed  $NG^*$ . It reaches, the generator rotational speed  $NG$  is read, and it is generator target rotational-speed  $NG^*$ . PI control is performed based on difference rotational-speed  $\Delta NG$  with the generator rotational speed  $NG$ , and it is generator target torque  $TG^*$ . It computes and determines. In this case, it is generator target torque  $TG^*$ , so that difference rotational-speed  $\Delta NG$  is large. It is enlarged and positive/negative is also taken into consideration

[0116] Then, the generator torque control processing means of said generator rotational-speed control processing means performs generator torque control processing of drawing 15.

[0117] Next, a flow chart is explained.

Step S 14-7-1 Generator target rotational-speed  $NG^*$  It reads.

Step S 14-7-2 The generator rotational speed  $NG$  is read.

Step S 14-7-3 Generator target torque  $TG^*$  It determines.

Step S 14-7-4 The return of the generator torque control processing is performed and carried out.

[0118] Next, the subroutine of the engine shutdown control processing in step S15 of drawing 8 is explained.

[0119] Drawing 21 is drawing showing the subroutine of the engine shutdown control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0120] First, said engine shutdown control processing means judges whether the generator brake  $B$  (drawing 6) is released. When the generator brake  $B$  is not released but it is made to be engaged, the generator brake release control processing means of said engine shutdown control processing means performs generator brake release control processing, and releases a generator brake.

[0121] Moreover, when said generator brake  $B$  is released, said engine shutdown control processing means stops the fuel injection and ignition in an engine 11, and sets throttle opening  $\theta$  to 0 [%].

[0122] Then, said engine shutdown control processing means reads said ring wheel rotational speed  $NR$ , is based on this ring wheel rotational speed  $NR$  and engine target rotational-speed  $NE^*$  (0 [rpm]), and is generator target rotational-speed  $NG^*$  by said rotational-speed relational expression. It determines. And said engine shutdown control processing means presumes driving shaft torque TR/OUT, as it was carried out in step S4-13 - S4-15 after performing generator rotational-speed control processing of drawing 19, and it is drive-motor target torque  $TM^*$ . It determines and drive motor control processing is performed.

[0123] Next, shut [ means / said engine shutdown control processing means judges whether an engine speed  $NE$  is two or less halt rotational speed  $NE_{th}$ , / stops the switching to a generator 16 and / a generator 16 ] when an engine speed  $NE$  is two or less halt rotational speed  $NE_{th}$ .

[0124] Next, a flow chart is explained.

Step S 15-1 It judges whether the generator brake  $B$  is released. When the generator brake  $B$  is released and it is not released by step S15-3, it progresses to step S15-2.

Step S 15-2 Generator brake release control processing is performed.

Step S 15-3 Fuel injection and ignition are stopped.

Step S 15-4 Throttle opening theta is set to 0 [%].

Step S 15-5 Generator target rotational-speed NG\* It determines.

Step S 15-6 Generator rotational-speed control processing is performed.

Step S 15-7 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 15-8 Drive-motor target torque TM\* It determines.

Step S 15-9 Drive motor control processing is performed.

Step S 15-10 It judges whether an engine speed NE is two or less halt rotational speed NEth. When an engine speed NE is two or less halt rotational speed NEth, it progresses to step S15-11, and when an engine speed NE is larger than the halt rotational speed NEth2, it returns to step S15-5.

Step S 15-11 It is made to stop and the return of the switching to a generator 16 is carried out.

[0125] Next, the subroutine of generator and generator brake-on / OFF control processing in step S18 of drawing 8 is explained.

[0126] Drawing 22 is drawing showing the subroutine of generator and generator brake-on / OFF control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0127] When the generator rotational speed NG is low, while making it run the hybrid mold car of said configuration in motor engine drive mode, and power consumption becomes large and the generating efficiency of a generator 16 ( drawing 6 ) becomes low, in the part, the fuel consumption of a hybrid mold car will worsen. Then, when the absolute value of the generator rotational speed NG is smaller than a predetermined rotational speed, the generator brake B is made engaged, a generator 16 is stopped mechanically, and it is made to improve said fuel consumption.

[0128] Therefore, said generator and generator brake-on / off control processing means are generator target rotational-speed NG\*. It reads and is said generator target rotational-speed NG\*. It judges whether an absolute value is smaller than the 1st predetermined rotational speed Nth1 (for example, 500 [rpm]). Generator target rotational-speed NG\* If an absolute value becomes smaller than the 1st rotational speed Nth1, a generator and generator brake-on / off control processing means will judge whether the generator brake B is released. And when this generator brake B is released, the generator brake engagement control processing means of said generator and generator brake-on / off control processing means performs generator brake engagement control processing.

[0129] Moreover, generator target rotational-speed NG\* When absolute values are the 1st one or more rotational speed Nth, it judges whether a generator and generator brake-on / off control processing means is made to engage with the generator brake B. And when made for this generator brake B to be engaged, the generator brake release control processing means of said generator and generator brake-on / OFF control processing means carries out generator brake release control processing, and when not made for the generator brake B to be engaged, the generator rotational-speed control processing means of said generator and generator brake-on / OFF control processing means carries out generator rotational-speed control processing of drawing 19 . Then, said generator and generator brake-on / off control processing means presume driving shaft torque TR/OUT, as carried out in step S4 -13 - S4 -15, and it is drive-motor target torque TM\*. It determines and drive motor control processing is performed.

[0130] Next, a flow chart is explained.

Step S 18-1 Generator target rotational-speed NG\* It reads.

Step S 18-2 Generator target rotational-speed NG\* It judges whether an absolute value is smaller than the 1st predetermined rotational speed Nth1. Generator target rotational-speed NG\* When an absolute value is smaller than the 1st rotational speed Nth1, to step S18-3, it is generator target rotational-speed NG\*. When absolute values are the 1st one or more rotational speed Nth, it progresses to step S18-5.

Step S 18-3 It judges whether the generator brake B is released. When the generator brake B is released, it progresses to step S18-4, and a return is carried out when not released.

Step S 18-4 The return of the generator brake engagement control processing is performed and carried out.

Step S 18-5 It judges whether it is made for the generator brake B to be engaged. When are made for the generator brake B to be engaged and not being made to engage with step S18-6, it progresses to step S18-7.

Step S 18-6 The return of the generator brake release control processing is performed and carried out.

Step S 18-7 Generator rotational-speed control processing is performed.

Step S 18-8 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 18-9 Drive-motor target torque TM\* It determines.

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

- [Drawing 1]** It is the functional block diagram of the hybrid mold car drive control device in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 2]** It is the conceptual diagram of the hybrid mold car in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 3]** It is the explanatory view of the planetary-gear unit in the gestalt of operation of this invention of operation.
- [Drawing 4]** It is a speed diagram at the time of the usual transit in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 5]** It is a torque diagram at the time of the usual transit in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 6]** It is the conceptual diagram showing the hybrid mold car drive control unit in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 7]** It is the 1st Main flow chart which shows actuation of the hybrid mold car drive control device in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 8]** It is the 2nd Main flow chart which shows actuation of the hybrid mold car drive control device in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 9]** It is drawing showing the 1st car demand torque map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 10]** It is drawing showing the 2nd car demand torque map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 11]** It is drawing showing the engine target operational status map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 12]** It is drawing showing the engine drive field map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 13]** It is drawing showing the subroutine of the sudden acceleration control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 14]** It is drawing showing the subroutine of the drive motor control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 15]** It is drawing showing the subroutine of the generator torque control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 16]** It is drawing showing the subroutine of the engine starting control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 17]** It is drawing showing the torque equivalence component conversion map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 18]** It is drawing showing other examples of the torque equivalence component conversion map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 19]** It is drawing showing the example of further others of the torque equivalence component conversion map in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 20]** It is drawing showing the subroutine of the generator rotational-speed control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 21]** It is drawing showing the subroutine of the engine shutdown control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 22]** It is drawing showing the subroutine of the generator and generator brake-on / off control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 23]** It is drawing showing the subroutine of the generator brake engagement control processing in the gestalt of operation of this invention.
- [Drawing 24]** It is drawing showing the subroutine of the generator brake release control processing in the

gestalt of operation of this invention.

[Description of Notations]

- 11 Engine
- 16 Generator
- 25 Drive Motor
- 26 Output Shaft
- 37 Driving Wheel
- 51 Car Control Unit
- 91 Generator Target Torque Calculation Processing Means
- 92 Drive Motor Control Processing Means
- 93 Driving Shaft Torque Presumption Processing Means
- 94 Torque Equivalence Component Transform-Processing Means

---

[Translation done.]

Step S 18-10 The return of the drive motor control processing is performed and carried out.

[0131] Next, the subroutine of the generator brake engagement control processing in step S18-4 of drawing 22 is explained.

[0132] Drawing 23 is drawing showing the subroutine of the generator brake engagement control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0133] First, said generator brake engagement control processing means The generator brake demand for requiring engagement of the generator brake B ( drawing 6 ) is turned ON from OFF. Generator target rotational speed NG\* After setting 0 [rpm] and performing generator rotational-speed control processing of drawing 19 , a carried out in step S4 -13 - S4 -15 Driving shaft torque TR/OUT is presumed and it is drive-motor target torque TM\*. It determines and drive motor control processing is performed.

[0134] Next, it judges whether said generator brake engagement control processing means has the absolute value of the generator rotational speed NG smaller than the 2nd predetermined rotational speed Nth2 (for example, 100 [rpm]), and when the absolute value of the generator rotational speed NG is smaller than the 2nd rotational speed Nth2, the generator brake B is made engaged by turning ON from OFF. Then, as carried out in step S4 -13 - S4 -15, said generator brake engagement control processing means presumes driving shaft torque TR/OUT, determines drive-motor target torque TM\*, and performs drive motor control processing.

[0135] And shut [ means / said generator brake engagement control processing means will stop the switching to a generator 16, and / a generator 16 ] if predetermined time passes in the condition that you were made for the generator brake B to be engaged.

[0136] Next, a flow chart is explained.

Step S 18-4-1 Generator target rotational-speed NG\* 0 [rpm] is set.

Step S 18-4-2 Generator rotational-speed control processing is performed.

Step S 18-4-3 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 18-4-4 Drive-motor target torque TM\* It determines.

Step S 18-4-5 Drive motor control processing is performed. Step S 18-4-6 It judges whether the absolute value of the generator rotational speed NG is smaller than the 2nd predetermined rotational speed Nth2. When the absolute value of the generator rotational speed NG is smaller than the 2nd rotational speed Nth2, it progresses to step S18-4-7, and when the absolute values of the generator rotational speed NG are the 2nd two or more rotational speed Nth, it returns to step S18-4-2.

Step S 18-4-7 The generator brake B makes it engaged.

Step S 18-4-8 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 18-4-9 Drive-motor target torque TM\* It determines.

Step S 18-4-10 Drive motor control processing is performed.

Step S 18-4-11 It judges whether predetermined time passed, when predetermined time passes, it progresses to step S18-4-12, and when having not passed, it returns to step S18-4-7.

Step S 18-4-12 It is made to stop and the return of the switching to a generator 16 is carried out.

[0137] Next, the subroutine of the generator brake release control processing in step S18-6 of drawing 22 is explained.

[0138] Drawing 24 is drawing showing the subroutine of the generator brake release control processing in the gestalt of operation of this invention.

[0139] By the way, in said generator brake engagement control processing, if the generator brake B is only released since the predetermined engine torque TE has joined Rota 21 of a generator 16 as reaction force while the generator brake B ( drawing 2 ) is being engaged, in connection with an engine torque TE being transmitted to Rota 21, the generator torque TG and an engine torque TE will change a lot, and a shock will occur.

[0140] Then, in said engine control system 46, the engine torque TE transmitted to said Rota 21 is presumed or computed, and said generator brake release control processing means reads an equivalent for the torque equivalent to the engine torque TE presumed or computed, i.e., an engine torque, and sets an equivalent for this engine torque as generator target torque TG\*. Then, said generator brake release control processing means presumes driving shaft torque TR/OUT, as it was carried out in step S4 -13 - S4 -15, after performing generator torque control processing of drawing 15 , and it is drive-motor target torque TM\*. It determines and drive motor control processing is performed.

[0141] Then, after generator torque control processing is started, when predetermined time passes, said generator brake release control processing means turns OFF the generator brake B, releases it from ON, and is generator target rotational-speed NG\*. After setting 0 [rpm], generator rotational-speed control processing of

drawing 19 is performed. Then, said generator brake engagement control processing means presumes driving shaft torque TR/OUT, as carried out in step S4 -13 - S4 -15, and it is drive-motor target torque  $TM^*$ . It determines and drive motor control processing is performed. In addition, an equivalent for said engine torque is presumed or computed by learning the torque ratio of the generator torque TG to an engine torque TE.

[0142] Next, a flow chart is explained.

Step S 18-6-1 It is an equivalent for an engine torque Generator target torque  $TG^*$  It sets.

Step S 18-6-2 Generator torque control processing is performed.

Step S 18-6-3 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 18-6-4 Drive-motor target torque  $TM^*$  It determines.

Step S 18-6-5 Drive motor control processing is performed.

Step S 18-6-6 It judges whether predetermined time passed. When predetermined time passes, it progresses to step S18-6-7, and when having not passed, it returns to step S18-6-2.

Step S 18-6-7 The generator brake B is released.

Step S 18-6-8 Generator target rotational-speed  $NG^*$  0 [rpm] is set.

Step S 18-6-9 Generator rotational-speed control processing is performed.

Step S 18-6-10 Driving shaft torque TR/OUT is presumed.

Step S 18-6-11 Drive-motor target torque  $TM^*$  It determines.

Step S 18-6-12 The return of the drive motor control processing is performed and carried out.

[0143] In addition, this invention is not limited to the gestalt of said operation, and it is possible to make it deform variously based on the meaning of this invention, and it does not eliminate them from the range of this invention.

[0144]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, according to this invention, it sets to a hybrid mold car drive control unit. The generator connected with the engine, and a driving wheel and a machine target, and the drive motor connected with said driving wheel and machine target, A generator target torque calculation processing means to compute the generator target torque showing the desired value of generator torque, A driving shaft torque presumption processing means to presume the driving shaft torque in the output shaft of said drive motor based on said generator target torque and the torque equivalence component corresponding to the inertia of a generator, It has a drive motor control processing means to control drive-motor torque based on the presumed driving shaft torque.

[0145] And said driving shaft torque presumption processing means is equipped with a torque equivalence component transform-processing means to form a nonlinear field in the predetermined field of said torque equivalence component.

[0146] In this case, since a nonlinear field is formed in the predetermined field of said torque equivalence component, a shake occurs in a hybrid mold car driving gear, and even if fluctuation arises in the rotational speed of the rotation element which constitutes a drive system, drive-motor target torque does not change. Therefore, since said shake is not amplified, a transit feeling does not fall.

[0147] Moreover, since it is not necessary to use a low pass filter, responsibility of a hybrid mold car drive control unit can be made that much high, and drive-motor torque can be generated proper.

[0148] Furthermore, since it is not necessary to harden mounting and to make resonance frequency high in order to avoid that the resonance state occurs, the idle vibration with an engine is fully removable.

[0149] In the hybrid mold car drive control unit of further others of this invention, said nonlinear field is further formed near the zero point of said torque equivalence component.

[0150] In this case, since a nonlinear field is formed near the zero point of said torque equivalence component, a nonlinear field will be formed in the core of vibration by shake. Therefore, it does not have big effect on the decision of the drive-motor target torque based on a torque equivalence component.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-18706

(P2003-18706A)

(43)公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	3 G 0 9 3
B 6 0 K 6/02		15/22	M 5 H 1 1 5
B 6 0 L 15/22		F 0 2 D 29/02	Z H V D
F 0 2 D 29/02	Z H V	B 6 0 K 9/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願2001-199917(P2001-199917)

(22)出願日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 小島 博幸

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74)代理人 100096426

弁理士 川合 誠 (外2名)

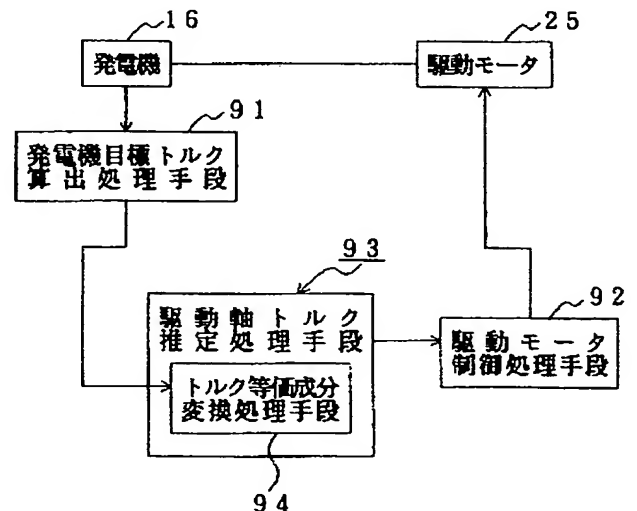
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッド型車両駆動制御装置、ハイブリッド型車両駆動制御方法及びそのプログラム

(57)【要約】

【課題】駆動系に揺れが発生したときに走行フィーリングが低下することがなく、ハイブリッド型車両駆動装置の揺れが継続及び増幅しないようにする。

【解決手段】エンジンと、発電機16と、駆動モータ25と、発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段91と、発電機目標トルク及び発電機16のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて駆動軸トルクを推定する駆動軸トルク推定処理手段93と、推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段92とを有する。駆動軸トルク推定処理手段93は、トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を形成するトルク等価成分変換処理手段94を備える。ハイブリッド型車両駆動装置に揺れが発生しても、揺れが継続及び増幅するのを抑制することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン及び駆動輪と機械的に連結された発電機と、前記駆動輪と機械的に連結された駆動モータと、発電機トルクの日標値を表す発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段と、前記発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、前記駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定する駆動軸トルク推定処理手段と、推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段とを有するとともに、前記駆動軸トルク推定処理手段は、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を形成するトルク等価成分変換処理手段を備えることを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項2】 前記非線形領域は不感帯である請求項1に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項3】 前記非線形領域は前記トルク等価成分の零点付近に形成される請求項1に記載のハイブリッド型車両駆動制御装置。

【請求項4】 発電機トルクの日標値を表す発電機目標トルクを算出し、該発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定し、推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御するとともに、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域が形成されることを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御方法。

【請求項5】 コンピュータを、発電機トルクの日標値を表す発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段、前記発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定する駆動軸トルク推定処理手段、並びに推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段として機能させるとともに、前記駆動軸トルク推定処理手段は、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を形成するトルク等価成分変換処理手段を備えることを特徴とするハイブリッド型車両駆動制御方法のプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイブリッド型車両駆動制御装置、ハイブリッド型車両駆動制御方法及びそのプログラムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ハイブリッド型車両に搭載されたハイブリッド型車両駆動装置は、発電機及び駆動モータの各駆動部、並びに各駆動部と駆動輪とを連結する駆動系を備え、エンジンのトルク、すなわち、エンジントルクの一部を発電機（発電機モータ）に、残りを駆動輪に

伝達するようになっている。そのために、前記駆動系に、サンギヤ、リングギヤ及びキャリアを備えたプラネタリギヤユニットが配設され、前記キャリアとエンジンとを連結し、リングギヤと駆動輪とを機械的に連結し、サンギヤと発電機とを連結し、前記リングギヤ及び駆動モータから出力された回転が駆動輪に伝達されて駆動力が発生させられるようになっている。

【0003】この種のハイブリッド型車両駆動装置においては、回転速度が低い領域において、エンジンの効率が極めて低く、駆動モータのトルク、すなわち、駆動モータトルクはエンジントルクより大きいので、発進時には、駆動モータだけが駆動され、エンジンの駆動が停止させられ、ハイブリッド型車両はモータ駆動モードで走行させられる。このとき、エンジンには摺（しゅう）動抵抗があり、しかも、発電機と比べてイナーシャが大きいので、エンジンは回転することなく、発電機は振り回される。そして、発進後、車速がエンジンを始動するのに適したエンジン始動車速に到達すると、発電機を駆動することによって、エンジンの回転速度、すなわち、エンジン回転速度を、エンジンを点火するのに適した回転速度まで高くしてエンジンを始動し、その後は、駆動モータ及びエンジンが駆動されて、ハイブリッド型車両はモータ・エンジン駆動モードで走行させられる。また、発電機のトルク、すなわち、発電機トルクが制御され、エンジントルクを支えるのに必要な反力が発生させられる。

【0004】ところで、エンジントルク、前記リングギヤから出力されるトルク、すなわち、リングギヤトルク及び前記発電機トルクは互いに反力を受け合うので、発電機トルクが制御されるのに伴って、リングギヤトルクが変動し、該変動したリングギヤトルクがそのまま駆動輪に伝達されると、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下してしまう。

【0005】そこで、前記ハイブリッド型車両駆動装置を制御するためにハイブリッド型車両駆動制御装置が配設され、前記発電機トルクの日標値を表す発電機目標トルク、発電機のイナーシャ、発電機の角加速度等に基づいて、リングギヤトルクを算出し、該リングギヤトルクに基づいて、駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定し、ハイブリッド型車両を走行させるのに必要なトルク、すなわち、車両要求トルクから駆動軸トルクだけ減算することによって、駆動モータトルクの日標値を表す駆動モータ目標トルクを決定するようにしている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、駆動輪に発生させられる駆動力が小さい場合、ハイブリッド型車両駆動装置を支持するマウントによって駆動系に加えられる反力が小さいので、駆動系はほぼ中立位置に保持される。したがって、発電機が駆動されていないか、



又は駆動されていても発電機トルクが小さい場合に、例えば、ハイブリッド型車両が路面の段差、窪（くぼ）み等を通して、前記ハイブリッド型車両駆動装置にステップ的な外乱があると、ハイブリッド型車両駆動装置に揺れが発生してしまう。

【0007】この場合、前記駆動系を構成する回転要素の回転速度に変動が生じ、車速に疑似的な変化が生じるので、エンジントルクの目標値を表すエンジン目標トルク、発電機目標トルク等が変化してしまう。

【0008】また、前記発電機目標トルクが変化するだけでなく、発電機の角加速度等も変化するので、推定される駆動軸トルクが変化し、駆動モータ目標トルクが変化し、その結果、駆動モータトルクが変化して前記揺れが増幅され、走行フィーリングが低下してしまう。

【0009】さらに、ハイブリッド型車両駆動装置及びマウントの共振周波数と前記揺れの周波数とで共振状態が形成されると、揺れが収束せず、継続されたり増幅されたりすることがあり、走行フィーリングが一層低下してしまう。

【0010】前記エンジン目標トルク、発電機目標トルク等の変化は、前記エンジン目標トルク、発電機目標トルク等をローパスフィルタに通すことによって減少させることができる。ところが、ローパスフィルタを使用すると、ハイブリッド型車両駆動制御装置の応答性がその分低くなり、エンジンを始動する際に、極めて短い時間で発電機目標トルクを発生させる必要がある場合、駆動モータトルクを適正に発生させることができなくなってしまう。

【0011】そこで、共振状態が発生するのを回避するために、マウントを硬くし、共振周波数を高くすることが考えられるが、マウントを硬くすると、エンジンによるアイドル振動を十分に除去することができなくなってしまう。

【0012】本発明は、前記従来のハイブリッド型車両駆動制御装置の問題点を解決して、駆動系に揺れが発生したときに走行フィーリングが低下することがなく、駆動モータトルクを適正に発生させることができ、エンジンによるアイドル振動を十分に除去することができるハイブリッド型車両駆動制御装置、ハイブリッド型車両駆動制御方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、エンジン及び駆動輪と機械的に連結された発電機と、前記駆動輪と機械的に連結された駆動モータと、発電機トルクの目標値を表す発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段と、前記発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、前記駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定する駆動

軸トルク推定処理手段と、推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段とを有する。

【0014】そして、前記駆動軸トルク推定処理手段は、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を形成するトルク等価成分変換処理手段を備える。

【0015】本発明の他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記非線形領域は不感帯である。

【0016】本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記非線形領域は前記トルク等価成分の零点付近に形成される。

【0017】本発明のハイブリッド型車両駆動制御方法においては、発電機トルクの目標値を表す発電機目標トルクを算出し、該発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定し、推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する。そして、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域が形成される。

【0018】本発明のハイブリッド型車両駆動制御方法のプログラムにおいては、コンピュータを、発電機トルクの目標値を表す発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段、前記発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定する駆動軸トルク推定処理手段、並びに推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段として機能させる。そして、前記駆動軸トルク推定処理手段は、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を形成するトルク等価成分変換処理手段を備える。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】図1は本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の機能ブロック図である。

【0021】図において、16は図示されないエンジン及び図示されない駆動輪と機械的に連結された発電機、25は前記駆動輪と機械的に連結された駆動モータ、91は発電機トルクの目標値を表す発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段、93は、前記発電機目標トルク及び発電機16のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、駆動モータ25の図示されない出力軸における駆動軸トルクを推定する駆動軸トルク推定処理手段、92は推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段である。

【0022】そして、前記駆動軸トルク推定処理手段93は、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を

形成するトルク等価成分変換処理手段94を備える。

【0023】図2は本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【0024】図において、11は第1の軸線上に配設されたエンジン(E/G)、12は前記第1の軸線上に配設され、前記エンジン11を駆動することによって発生させられた回転を出力する出力軸、13は前記第1の軸線上に配設され、前記出力軸12を介して入力された回転に対して変速を行う差動歯車装置としてのプラネタリギヤユニット、14は前記第1の軸線上に配設され、前記プラネタリギヤユニット13における変速後の回転が出力される出力軸、15は該出力軸14に固定された出力ギヤとしての第1のカウンタドライブギヤ、16は前記第1の軸線上に配設され、伝達軸17を介して前記プラネタリギヤユニット13と連結され、更にエンジン11と差動回転自在に、かつ、機械的に連結された第1の電動機としての発電機(G)である。

【0025】前記出力軸14は、スリーブ状の形状を有し、前記出力軸12を包囲して配設される。また、前記第1のカウンタドライブギヤ15はプラネタリギヤユニット13よりエンジン11側に配設される。

【0026】そして、前記プラネタリギヤユニット13は、少なくとも、第1の歯車要素としてのサンギヤS、該サンギヤSと噛(し)合するピニオンP、該ピニオンPと噛合する第2の歯車要素としてのリングギヤR、及び前記ピニオンPを回転自在に支持する第3の歯車要素としてのキャリアCRを備え、前記サンギヤSは前記伝達軸17を介して発電機16と、リングギヤRは出力軸14及び所定のギヤ列を介して、前記第1の軸線と平行な第2の軸線上に配設され、前記エンジン11及び発電機16と差動回転自在に、かつ、機械的に連結された第2の電動機としての駆動モータ(M)25及び駆動輪37と、キャリアCRは出力軸12を介してエンジン11と連結される。また、前記キャリアCRとハイブリッド型車両駆動装置のケース10との間にワンウェイクラッチFが配設され、該ワンウェイクラッチFは、エンジン11から正方向の回転がキャリアCRに伝達されたときにフリーになり、発電機16又は駆動モータ25から逆方向の回転がキャリアCRに伝達されたときにロックされ、逆方向の回転がエンジン11に伝達されないようにする。

【0027】さらに、前記発電機16は、前記伝達軸17に固定され、回転自在に配設されたロータ21、該ロータ21の周囲に配設されたステータ22、及び該ステータ22に巻装されたコイル23から成る。前記発電機16は、伝達軸17を介して伝達される回転によって電力を発生させる。前記コイル23は、図示されないバッテリーに接続され、該バッテリーに直流の電流を供給する。前記ロータ21と前記ケース10との間に発電機ブレーキBが配設され、該発電機ブレーキBに係合させること

によってロータ21を固定し、発電機16の回転を機械的に停止させることができる。

【0028】また、26は、前記第2の軸線上に配設され、前記駆動モータ25の回転が出力される出力軸、27は該出力軸26に固定された出力ギヤとしての第2のカウンタドライブギヤである。前記駆動モータ25は、前記出力軸26に固定され、回転自在に配設されたロータ40、該ロータ40の周囲に配設されたステータ41、及び該ステータ41に巻装されたコイル42から成る。

【0029】前記駆動モータ25は、コイル42に供給される電流によって駆動モータトルクTMを発生させる。そのために、前記コイル42は前記バッテリーに接続され、該バッテリーからの直流の電流が交流の電流に変換されて供給されるようになっている。

【0030】そして、前記駆動輪37をエンジン11の回転と同じ方向に回転させるために、前記第1、第2の軸線と平行な第3の軸線上にカウンタシャフト30が配設され、該カウンタシャフト30に、第1のカウンタドリブンギヤ31、及び該第1のカウンタドリブンギヤ31より歯数が多い第2のカウンタドリブンギヤ32が固定される。前記第1のカウンタドリブンギヤ31と前記第1のカウンタドライブギヤ15とが、また、前記第2のカウンタドリブンギヤ32と前記第2のカウンタドライブギヤ27とが噛合させられ、前記第1のカウンタドライブギヤ15の回転が反転されて第1のカウンタドリブンギヤ31に、前記第2のカウンタドライブギヤ27の回転が反転されて第2のカウンタドリブンギヤ32に伝達されるようになっている。

【0031】さらに、前記カウンタシャフト30には前記第1のカウンタドリブンギヤ31より歯数が少ないデフピニオンギヤ33が固定される。

【0032】そして、前記第1～第3の軸線と平行な第4の軸線上にディファレンシャル装置36が配設され、該ディファレンシャル装置36のデフリングギヤ35と前記デフピニオンギヤ33とが噛合させられる。したがって、デフリングギヤ35に伝達された回転が前記ディファレンシャル装置36によって分配され、駆動輪37に伝達される。このように、エンジン11によって発生させられた回転を第1のカウンタドリブンギヤ31に伝達することができるだけでなく、駆動モータ25によって発生させられた回転を第2のカウンタドリブンギヤ32に伝達することができるので、エンジン11及び駆動モータ25を駆動することによってハイブリッド型車両を走行させることができる。

【0033】なお、38はロータ21の位置、すなわち、発電機ロータ位置θGを検出するレゾルバ等の発電機ロータ位置センサ、39はロータ40の位置、すなわち、駆動モータロータ位置θMを検出するレゾルバ等の駆動モータロータ位置センサである。

【0034】前記発電機ロータ位置 $\theta_G$ の変化率 $\Delta\theta_G$ を算出することによって発電機16の回転速度、すなわち、発電機回転速度 $NG$ を算出し、前記駆動モータロータ位置 $\theta_M$ の変化率 $\Delta\theta_M$ を算出することによって駆動モータ25の回転速度、すなわち、駆動モータ回転速度 $NM$ を算出することができる。また、前記変化率 $\Delta\theta_M$ 、及び前記出力軸26から駆動輪37までのトルク伝達系におけるギヤ比 $\gamma_V$ に基づいて車速 $V$ を算出することができる。なお、発電機ロータ位置 $\theta_G$ は発電機回転速度 $NG$ に対応し、駆動モータロータ位置 $\theta_M$ は駆動モータ回転速度 $NM$ に対応するので、発電機ロータ位置センサ38を、発電機回転速度 $NG$ を検出する発電機回転速度検出手段として、駆動モータロータ位置センサ39を、駆動モータ回転速度 $NM$ を検出する駆動モータ回転速度検出手段、及び車速 $V$ を検出する車速検出手段として機能させることもできる。

【0035】次に、前記プラネタリギヤユニット13の動作について説明する。

【0036】図3は本発明の実施の形態におけるプラネ

$$NE = (1 \cdot NG + \rho \cdot NR) / (\rho + 1) \quad \dots\dots (1)$$

を算出することができる。なお、前記式(1)によって、プラネタリギヤユニット13の回転速度関係式が構成される。

$$TE : TR : TG = (\rho + 1) : \rho : 1 \quad \dots\dots (2)$$

の関係になり、互いに反力を受け合う。なお、前記式(2)によって、プラネタリギヤユニット13のトルク関係式が構成される。

【0039】そして、ハイブリッド型車両の通常走行時において、リングギヤR、キャリアCR及びサンギヤSはいずれも正方向に回転させられ、図4に示されるように、リングギヤ回転速度 $NR$ 、エンジン回転速度 $NE$ 及び発電機回転速度 $NG$ は、いずれも正の値を採る。また、前記リングギヤトルク $TR$ 及び発電機トルク $TG$ は、プラネタリギヤユニット13の歯数によって決定されるトルク比でエンジントルク $TE$ を按(あん)分することによって得られるので、図5に示されるトルク線図上において、リングギヤトルク $TR$ と発電機トルク $TG$ とを加えたものがエンジントルク $TE$ になる。

【0040】次に、前記構成のハイブリッド型車両駆動制御装置について説明する。

【0041】図6は本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置を示す概念図である。

【0042】図において、10はケース、11はエンジン(E/G)、13はプラネタリギヤユニット、16は発電機(G)、Bは該発電機16のロータ21を固定するための発電機ブレーキ、25は駆動モータ(M)、28は前記発電機16を駆動するためのインバータ、29は前記駆動モータ25を駆動するためのインバータ、37は駆動輪、38は発電機ロータ位置センサ、39は駆動モータロータ位置センサ、43はバッテリーである。前

タリギヤユニットの動作説明図、図4は本発明の実施の形態における通常走行時の車速線図、図5は本発明の実施の形態における通常走行時のトルク線図である。

【0037】図2及び3に示されるように、プラネタリギヤユニット13(図2)においては、キャリアCRがエンジン11と、サンギヤSが発電機16と、リングギヤRが出力軸14を介して前記駆動モータ25及び駆動輪37とそれぞれ連結されるので、リングギヤRの回転速度、すなわち、リングギヤ回転速度 $NR$ と、出力軸14に出力される回転速度、すなわち、出力軸回転速度とが等しく、キャリアCRの回転速度とエンジン回転速度 $NE$ とが等しく、サンギヤSの回転速度と発電機回転速度 $NG$ とが等しくなる。そして、リングギヤRの歯数がサンギヤSの歯数の $\rho$ 倍(本実施の形態においては2倍)にされると、

$$(\rho + 1) \cdot NE = 1 \cdot NG + \rho \cdot NR$$

の関係が成立する。したがって、リングギヤ回転速度 $NR$ 及び発電機回転速度 $NG$ に基づいてエンジン回転速度 $NE$

【0038】また、エンジントルク $TE$ 、リングギヤRに発生させられるトルク、すなわち、リングギヤトルク $TR$ 、及び発電機トルク $TG$ は、

記インバータ28、29は電源スイッチSWを介してバッテリー43に接続され、該バッテリー43は前記電源スイッチSWがオンのときに直流の電流を前記インバータ28、29に送る。なお、前記バッテリー43とインバータ29との間に平滑用のコンデンサCが接続される。

【0043】また、51は図示されないCPU、記録装置等から成り、ハイブリッド型車両の全体の制御を行うコンピュータとしての車両制御装置であり、該車両制御装置51は、エンジン制御装置46、発電機制御装置47及び駆動モータ制御装置49を備える。そして、前記エンジン制御装置46は、図示されないCPU、記録装置等から成り、エンジン11の制御を行うために、スロットル開度 $\theta$ 、バルブタイミング等の指示信号をエンジン11に送る。また、前記発電機制御装置47は、図示されないCPU、記録装置等から成り、前記発電機16の制御を行うために、インバータ28に駆動信号SG1を送る。そして、駆動モータ制御装置49は、図示されないCPU、記録装置等から成り、前記駆動モータ25の制御を行うために、インバータ29に駆動信号SG2を送る。

【0044】前記インバータ28は、駆動信号SG1に基づいて駆動され、力行(駆動)時にバッテリー43から直流の電流を受けて、U相、V相及びW相の電流 $IG_U$ 、 $IG_V$ 、 $IG_W$ を発生させ、各電流 $IG_U$ 、 $IG_V$ 、 $IG_W$ を発電機16に送り、回生(発電)時に発電機16からU相、V相及びW相の電流 $IG_U$ 、 $IG_V$ 、 $IG_W$

IGWを受けて、直流の電流を発生させ、バッテリー43に送る。

【0045】また、前記インバータ29は、駆動信号SG2に基づいて駆動され、力行時にバッテリー43から直流の電流を受けて、U相、V相及びW相の電流IMU、IMV、IMWを発生させ、各電流IMU、IMV、IMWを駆動モータ25に送り、回生時に駆動モータ25からU相、V相及びW相の電流IMU、IMV、IMWを受けて、直流の電流を発生させ、バッテリー43に送る。

【0046】そして、44は前記バッテリー43の状態、すなわち、バッテリー状態としてのバッテリー残量SOCを検出するバッテリー残量検出装置、52はエンジン回転速度NEを検出するエンジン回転速度センサ、53は図示されない選速操作手段としてのシフトレバーの位置、すなわち、シフトポジションSPを検出するシフトポジションセンサ、54はアクセルペダル、55は該アクセルペダル54の位置（踏込量）、すなわち、アクセルペダル位置APを検出するアクセル操作検出手段としてのアクセルスイッチ、61はブレーキペダル、62は該ブレーキペダル61の位置（踏込量）、すなわち、ブレーキペダル位置BPを検出するブレーキ操作検出手段としてのブレーキスイッチ、63はエンジン11の温度tmEを検出する第1の駆動部温度検出手段としてのエンジン温度センサ、64は発電機16の温度、例えば、コイル23（図2）の温度tmGを検出する第2の駆動部温度検出手段としての発電機温度センサ、65は駆動モータ25の温度、例えば、コイル42の温度を検出する第3の駆動部温度検出手段としての駆動モータ温度センサである。

【0047】そして、66～69はそれぞれ電流IGU、IGV、IMU、IMVを検出する電流センサ、72は前記バッテリー状態としてのバッテリー電圧VBを検出するバッテリー電圧センサである。また、バッテリー状態として、バッテリー電流、バッテリー温度等を検出することもできる。なお、バッテリー残量検出装置44、バッテリー電圧センサ72、図示されないバッテリー電流センサ、図示されないバッテリー温度センサ等によってバッテリー状態検出手段が構成される。

【0048】前記車両制御装置51は、前記エンジン制御装置46にエンジン制御信号を送ってエンジン11の駆動・停止を設定したり、発電機ロータ位置 $\theta_G$ を読み込んで発電機回転速度NGを算出したり、駆動モータロータ位置 $\theta_M$ を読み込んで駆動モータ回転速度NMを算出したり、前記回転速度関係式によってエンジン回転速度NEを算出したり、エンジン制御装置46にエンジン回転速度NEの目標値を表すエンジン目標回転速度NE\*を設定したり、前記発電機制御装置47に、発電機回転速度NGの目標値を表す発電機目標回転速度NG\*、及び発電機トルクTGの目標値を表す発電機目標トルク

TG\*を設定したり、前記駆動モータ制御装置49に、駆動モータトルクTMの目標値を表す駆動モータ目標トルクTM\*、及び駆動モータトルクTMの補正値を表す駆動モータトルク補正値 $\delta TM$ を設定したりする。

【0049】そのために、前記車両制御装置51の図示されない発電機回転速度算出処理手段は、前記発電機ロータ位置 $\theta_G$ を読み込んで発電機回転速度NGを算出し、前記車両制御装置51の図示されない駆動モータ回転速度算出処理手段は、前記駆動モータロータ位置 $\theta_M$ を読み込んで駆動モータ回転速度NMを算出し、前記車両制御装置51の図示されないエンジン回転速度算出処理手段は、前記回転速度関係式によってエンジン回転速度NEを算出する。なお、前記発電機回転速度算出処理手段、前記駆動モータ回転速度算出処理手段及び前記エンジン回転速度算出処理手段は、それぞれ、発電機回転速度NG、駆動モータ回転速度NM及びエンジン回転速度NEを検出する発電機回転速度検出手段、駆動モータ回転速度検出手段及びエンジン回転速度検出手段として機能する。

【0050】本実施の形態においては、前記車両制御装置51によってエンジン回転速度NEが算出されるようになっているが、エンジン回転速度センサ52からエンジン回転速度NEを読み込むこともできる。また、本実施の形態において、車速Vは、駆動モータロータ位置 $\theta_M$ に基づいて算出されるようになっているが、リングギヤ回転速度NRを検出し、該リングギヤ回転速度NRに基づいて車速Vを算出したり、駆動輪37の回転速度、すなわち、駆動輪回転速度に基づいて車速Vを算出したりすることもできる。その場合、車速検出手段として、リングギヤ回転速度センサ、駆動輪回転速度センサ等が配設される。

【0051】次に、前記構成のハイブリッド型車両駆動制御装置の動作について説明する。

【0052】図7は本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第1のメインフローチャート、図8は本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第2のメインフローチャート、図9は本発明の実施の形態における第1の車両要求トルクマップを示す図、図10は本発明の実施の形態における第2の車両要求トルクマップを示す図、図11は本発明の実施の形態におけるエンジン目標運転状態マップを示す図、図12は本発明の実施の形態におけるエンジン駆動領域マップを示す図である。なお、図9、10及び12において、横軸に車速Vを、縦軸に車両要求トルクTO\*を、図11において、横軸にエンジン回転速度NEを、縦軸にエンジントルクTEを採っている。

【0053】まず、車両制御装置51（図6）の図示されない車両要求トルク決定処理手段は、車両要求トルク決定処理を行い、アクセルスイッチ55からアクセルペ

ダル位置APを、ブレーキスイッチ62からブレーキペダル位置BPを読み込むとともに、駆動モータロータ位置センサ39から駆動モータロータ位置 $\theta M$ を読み込んで、車速Vを算出し、アクセルペダル54が踏み込まれた場合、前記車両制御装置51の記録装置に記録された図9の第1の車両要求トルクマップを参照し、ブレーキペダル61が踏み込まれた場合、前記記録装置に記録された図10の第2の車両要求トルクマップを参照して、アクセルペダル位置AP、ブレーキペダル位置BP及び車速Vに対応させてあらかじめ設定された、ハイブリッド型車両を走行させるのに必要な車両要求トルク $T O^*$ を決定する。

【0054】続いて、前記車両制御装置51は、車両要求トルク $T O^*$ があらかじめ駆動モータ25の定格として設定されている駆動モータ最大トルク $T M_{max}$ より大きいかどうかを判断する。車両要求トルク $T O^*$ が駆動モータ最大トルク $T M_{max}$ より大きい場合、前記車両制御装置51はエンジン11が停止中であるかどうかを判断し、エンジン11が停止中である場合、車両制御装置51の図示されない急加速制御処理手段は、急加速制御処理を行い、駆動モータ25及び発電機16を駆動してハイブリッド型車両を走行させる。

【0055】また、車両要求トルク $T O^*$ が駆動モータ最大トルク $T M_{max}$ 以下である場合、及び車両要求トルク $T O^*$ が駆動モータ最大トルク $T M_{max}$ より大きく、かつ、エンジン11が駆動中である場合、前記車両制御装置51の図示されない運転者要求出力算出処理手段は、運転者要求出力算出処理を行い、前記車両要求トルク $T O^*$ と車速Vとを乗算することによって、運転者要求出力PD

$$PD = T O^* \cdot V$$

を算出する。

【0056】次に、前記車両制御装置51の図示されないバッテリー充放電要求出力算出処理手段は、バッテリー充放電要求出力算出処理を行い、前記バッテリー残量検出装置44からバッテリー残量SOCを読み込み、該バッテリー残量SOCに基づいてバッテリー充放電要求出力PBを算出する。

【0057】続いて、前記車両制御装置51の図示されない車両要求出力算出処理手段は、車両要求出力算出処理を行い、前記運転者要求出力PDとバッテリー充放電要求出力PBとを加算することによって、車両要求出力PO

$$PO = PD + PB$$

を算出する。

【0058】次に、前記車両制御装置51の図示されないエンジン目標運転状態設定処理手段は、エンジン目標運転状態設定処理を行い、前記記録装置に記録された図11のエンジン目標運転状態マップを参照し、前記車両要求出力POを表す線PO1～PO3と、各アクセルペ

ダル位置AP1～AP6におけるエンジン11の効率が最も高くなる最適燃費曲線Lとが交差するポイントA1～A3、Amを、エンジン目標運転状態であるエンジン11の運転ポイントとして決定し、該運転ポイントにおけるエンジントルクTE1～TE3、TEmをエンジントルクTEの目標値を表すエンジン目標トルクTE\*として決定し、前記運転ポイントにおけるエンジン回転速度NE1～NE3、NEmをエンジン目標回転速度NE\*として決定する。

【0059】そして、前記車両制御装置51は、前記記録装置に記録された図12のエンジン駆動領域マップを参照して、エンジン11が駆動領域AR1に置かれているかどうかを判断する。図12において、AR1はエンジン11が駆動される駆動領域、AR2はエンジン11が駆動を停止させられる停止領域、AR3はヒステリシス領域である。また、LE1は停止させられているエンジン11が駆動されるライン、LE2は駆動されているエンジン11が駆動を停止させられるラインである。なお、前記ラインLE1は、バッテリー残量SOCが大きいほど図12の右方に移動させられ、駆動領域AR1が狭くされ、バッテリー残量SOCが小さいほど図12の左方に移動させられ、駆動領域AR1が広くされる。

【0060】そして、エンジン11が駆動領域AR1に置かれているにもかかわらず、エンジン11が駆動されていない場合、車両制御装置51の図示されないエンジン始動制御処理手段は、エンジン始動制御処理を行い、エンジン11を始動する。また、エンジン11が駆動領域AR1に置かれていないにもかかわらず、エンジン11が駆動されている場合、車両制御装置51の図示されないエンジン停止制御処理手段は、エンジン停止制御処理を行い、エンジン11の駆動を停止させる。そして、エンジン11が駆動領域AR1に置かれておらず、エンジン11が停止させられている場合、前記車両制御装置51の図示されない駆動モータ目標トルク決定処理手段は、駆動モータ目標トルク決定処理を行い、前記車両要求トルク $T O^*$ を駆動モータ目標トルク $T M^*$ として決定し、車両制御装置51の駆動モータ制御処理手段92（図1）は、駆動モータ制御処理を行い、駆動モータ25のトルク制御を行う。その結果、ハイブリッド型車両はモータ駆動モードで走行させられる。

【0061】また、エンジン11が駆動領域AR1に置かれていて、かつ、エンジン11が駆動されている場合、エンジン制御装置46の図示されないエンジン制御処理手段は、エンジン制御処理を行い、周知の方法でエンジン11の制御を行う。その結果、ハイブリッド型車両はモータ・エンジン駆動モードで走行させられる。

【0062】次に、車両制御装置51の図示されない発電機回転速度算出処理手段は、発電機回転速度算出処理を行い、駆動モータロータ位置 $\theta M$ を読み込み、該駆動モータロータ位置 $\theta M$ 、及び出力軸26（図2）からリ

ングギヤRまでのギヤ比 $\gamma_R$ に基づいてリングギヤ回転速度 $N_R$ を算出するとともに、エンジン目標運転状態設定処理において決定されたエンジン目標回転速度 $N_E^*$ を読み込み、リングギヤ回転速度 $N_R$ 及びエンジン目標回転速度 $N_E^*$ に基づいて、前記回転速度関係式によって、発電機目標回転速度 $N_G^*$ を算出し、決定する。

【0063】続いて、車両制御装置51の図示されない発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理手段は、発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理を行い、発電機16の制御及び発電機ブレーキBのオン・オフ（係合・解放）制御を行う。なお、該発電機ブレーキBのオン・オフ制御を行うのに伴って、後述される発電機回転速度制御処理による発電機16の回転速度制御、又は後述される発電機トルク制御処理による発電機16のトルク制御が行われる。

【0064】次に、フローチャートについて説明する。ステップS1 アクセルペダル位置AP及びブレーキペダル位置BPを読み込む。

ステップS2 車速Vを算出する。

ステップS3 車両要求トルク $T_O^*$ を決定する。

ステップS4 車両要求トルク $T_O^*$ が駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ より大きいかどうかを判断する。車両要求トルク $T_O^*$ が駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ より大きい場合はステップS5に、車両要求トルク $T_O^*$ が駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ 以下である場合はステップS7に進む。

ステップS5 エンジン11が停止中であるかどうかを判断する。エンジン11が停止中である場合はステップS6に、停止中でない（駆動中である）場合はステップS7に進む。

ステップS6 急加速制御処理を行い、処理を終了する。

ステップS7 運転者要求出力PDを算出する。

ステップS8 バッテリ充放電要求出力PBを算出する。

ステップS9 車両要求出力POを算出する。

ステップS10 エンジン11の運転ポイントを決定する。

ステップS11 エンジン11が駆動領域AR1に置かれているかどうかを判断する。エンジン11が駆動領域AR1に置かれている場合はステップS12に、駆動領域AR1に置かれていない場合はステップS13に進む。

ステップS12 エンジン11が駆動されているかどうかを判断する。エンジン11が駆動されている場合はステップS16に、駆動されていない場合はステップS14に進む。

ステップS13 エンジン11が駆動されているかどうかを判断する。エンジン11が駆動されている場合はステップS15に、駆動されていない場合はステップS1

9に進む。

ステップS14 エンジン始動制御処理を行い、処理を終了する。

ステップS15 エンジン停止制御処理を行い、処理を終了する。

ステップS16 エンジン制御処理を行う。

ステップS17 発電機目標回転速度 $N_G^*$ を決定する。

ステップS18 発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理を行い、処理を終了する。

ステップS19 駆動モータ目標トルク $T_M^*$ を決定する。

ステップS20 駆動モータ制御処理を行い、処理を終了する。

【0065】次に、図7のステップS6における急加速制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0066】図13は本発明の実施の形態における急加速制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0067】まず、前記急加速制御処理手段の発電機目標トルク算出処理手段91（図1）は、発電機目標トルク算出処理を行い、車両要求トルク $T_O^*$ を読み込み、該車両要求トルク $T_O^*$ と駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ との差トルク $\Delta T$ を算出し、駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ では不足する分を発電機目標トルク $T_G^*$ として算出し、決定する。

【0068】そして、前記急加速制御処理手段の駆動モータ制御処理手段92は、駆動モータ制御処理を行い、駆動モータ目標トルク $T_M^*$ を駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ にして駆動モータ25（図6）のトルク制御を行う。また、前記急加速制御処理手段の発電機トルク制御処理手段は、発電機トルク制御処理を行い、前記発電機目標トルク $T_G^*$ に基づいて発電機16のトルク制御を行う。

【0069】次に、フローチャートについて説明する。ステップS6-1 車両要求トルク $T_O^*$ を読み込む。

ステップS6-2 駆動モータ目標トルク $T_M^*$ に駆動モータ最大トルク $T_{Mmax}$ をセットする。

ステップS6-3 発電機目標トルク $T_G^*$ に車両要求トルク $T_O^*$ と駆動モータ目標トルク $T_M^*$ との差トルク $\Delta T$ をセットする。

ステップS6-4 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS6-5 発電機トルク制御処理を行い、リターンする。

【0070】次に、図8のステップS20、及び図13のステップS6-4における駆動モータ制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0071】図14は本発明の実施の形態における駆動モータ制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0072】まず、駆動モータ制御処理手段92（図1）は、駆動モータ目標トルク $T_M^*$ 及び駆動モータロ



ータ位置 $\theta M$ を読み込み、該駆動モータロータ位置 $\theta M$ に基づいて駆動モータ回転速度 $NM$ を算出するとともに、バッテリー電圧 $VB$ を読み込む。続いて、前記駆動モータ制御処理手段92は、前記駆動モータ目標トルク $TM^*$ 、駆動モータ回転速度 $NM$ 及びバッテリー電圧 $VB$ に基づいて、前記記録装置に記録された駆動モータ制御用の図示されない電流指令値マップを参照し、 $d$ 軸電流指令値 $IMd^*$ 及び $q$ 軸電流指令値 $IMq^*$ を決定する。

【0073】また、前記駆動モータ制御処理手段92は、電流センサ68(図6)、69から電流 $IMU$ 、 $IMV$ を読み込むとともに、電流 $IMU$ 、 $IMV$ に基づいて電流 $IMW$

$$IMW = IMU - IMV$$

を算出する。なお、電流 $IMW$ を電流 $IMU$ 、 $IMV$ と同様に電流センサによって検出することもできる。

【0074】続いて、前記駆動モータ制御処理手段92は、3相/2相変換を行い、電流 $IMU$ 、 $IMV$ 、 $IMW$ を $d$ 軸電流 $IMd$ 及び $q$ 軸電流 $IMq$ に変換し、前記 $d$ 軸電流 $IMd$ 及び $q$ 軸電流 $IMq$ 、並びに前記 $d$ 軸電流指令値 $IMd^*$ 及び $q$ 軸電流指令値 $IMq^*$ に基づいて、電圧指令値 $VMd^*$ 、 $VMq^*$ を算出する。そして、前記駆動モータ制御処理手段92は、2相/3相変換を行い、電圧指令値 $VMd^*$ 、 $VMq^*$ を電圧指令値 $VMU^*$ 、 $VMV^*$ 、 $VMW^*$ に変換し、該電圧指令値 $VMU^*$ 、 $VMV^*$ 、 $VMW^*$ に基づいて、パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ を算出し、該パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ を駆動モータ制御処理手段92の図示されないドライブ処理手段に出力する。該ドライブ処理手段は、ドライブ処理を行い、パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ に基づいて前記インバータ29に駆動信号 $SG2$ を送る。

【0075】次に、フローチャートについて説明する。  
ステップS6-4-1 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を読み込む。

ステップS6-4-2 駆動モータロータ位置 $\theta M$ を読み込む。

ステップS6-4-3 駆動モータ回転速度 $NM$ を算出する。

ステップS6-4-4 バッテリー電圧 $VB$ を読み込む。

ステップS6-4-5  $d$ 軸電流指令値 $IMd^*$ 及び $q$ 軸電流指令値 $IMq^*$ を決定する。

ステップS6-4-6 電流 $IMU$ 、 $IMV$ を読み込む。

ステップS6-4-7 3相/2相変換を行う。

ステップS6-4-8 電圧指令値 $VMd^*$ 、 $VMq^*$ を算出する。

ステップS6-4-9 2相/3相変換を行う。

ステップS6-4-10 パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ を出力し、リターンする。

【0076】次に、図13のステップS6-5における

発電機トルク制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0077】図15は本発明の実施の形態における発電機トルク制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0078】まず、前記発電機トルク制御処理手段は、発電機目標トルク $TG^*$ 及び発電機ロータ位置 $\theta G$ を読み込み、該発電機ロータ位置 $\theta G$ に基づいて発電機回転速度 $NG$ を算出するとともに、バッテリー電圧 $VB$ を読み込む。続いて、前記発電機トルク制御処理手段は、前記発電機目標トルク $TG^*$ 、発電機回転速度 $NG$ 及びバッテリー電圧 $VB$ に基づいて、前記記録装置に記録された発電機制御用の図示されない電流指令値マップを参照し、 $d$ 軸電流指令値 $IGd^*$ 及び $q$ 軸電流指令値 $IGq^*$ を決定する。

【0079】また、前記発電機トルク制御処理手段は、電流センサ66(図6)、67から電流 $IGU$ 、 $IGV$ を読み込むとともに、電流 $IGU$ 、 $IGV$ に基づいて電流 $IGW$

$$IGW = IGU - IGV$$

を算出する。なお、電流 $IGW$ を電流 $IGU$ 、 $IGV$ と同様に電流センサによって検出することもできる。

【0080】続いて、前記発電機トルク制御処理手段は、3相/2相変換を行い、電流 $IGU$ 、 $IGV$ 、 $IGW$ を $d$ 軸電流 $IGd$ 及び $q$ 軸電流 $IGq$ に変換し、該 $d$ 軸電流 $IGd$ 及び $q$ 軸電流 $IGq$ 、並びに前記 $d$ 軸電流指令値 $IGd^*$ 及び $q$ 軸電流指令値 $IGq^*$ に基づいて、電圧指令値 $VGd^*$ 、 $VGq^*$ を算出する。そして、前記発電機トルク制御処理手段は、2相/3相変換を行い、電圧指令値 $VGd^*$ 、 $VGq^*$ を電圧指令値 $VGU^*$ 、 $VGU^*$ 、 $VGW^*$ に変換し、該電圧指令値 $VGU^*$ 、 $VGU^*$ 、 $VGW^*$ に基づいて、パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ を算出し、該パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ を発電機トルク制御処理手段のドライブ処理手段に出力する。該ドライブ処理手段は、ドライブ処理を行い、パルス幅変調信号 $SU$ 、 $SV$ 、 $SW$ に基づいて前記インバータ28に駆動信号 $SG1$ を送る。

【0081】次に、フローチャートについて説明する。  
ステップS6-5-1 発電機目標トルク $TG^*$ を読み込む。

ステップS6-5-2 発電機ロータ位置 $\theta G$ を読み込む。

ステップS6-5-3 発電機回転速度 $NG$ を算出する。

ステップS6-5-4 バッテリー電圧 $VB$ を読み込む。

ステップS6-5-5  $d$ 軸電流指令値 $IGd^*$ 及び $q$ 軸電流指令値 $IGq^*$ を決定する。

ステップS6-5-6 電流 $IGU$ 、 $IGV$ を読み込む。

ステップS6-5-7 3相/2相変換を行う。

ステップS6-5-8 電圧指令値 $VGd^*$ 、 $VGq^*$

を算出する。

ステップS6-5-9 2相/3相変換を行う。

ステップS6-5-10 パルス幅変調信号S<sub>U</sub>、S<sub>V</sub>、S<sub>W</sub>を出力し、リターンする。

【0082】次に、図8のステップS14におけるエンジン始動制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0083】図16は本発明の実施の形態におけるエンジン始動制御処理のサブルーチンを示す図、図17は本発明の実施の形態におけるトルク等価成分変換マップを示す図、図18は本発明の実施の形態におけるトルク等価成分変換マップの他の例を示す図、図19は本発明の実施の形態におけるトルク等価成分変換マップの更に他の例を示す図である。なお、図17～19において、横軸にトルク等価成分T<sub>G I</sub>を、縦軸に変換トルク等価成分T<sub>G I C</sub>を採っている。

【0084】まず、エンジン始動制御処理手段は、スロットル開度 $\theta$ を読み込み、スロットル開度 $\theta$ が0 [%]である場合に、車速Vを読み込み、かつ、エンジン目標運転状態設定処理において決定されたエンジン11 (図2)の運転ポイントを読み込む。なお、前記車速Vは、前述されたように、駆動モータロータ位置 $\theta_M$ に基づいて算出される。

【0085】続いて、エンジン始動制御処理手段は、駆動モータロータ位置 $\theta_M$ を読み込み、該駆動モータロータ位置 $\theta_M$ 、及び前記ギヤ比 $\gamma_R$ に基づいてリングギヤ回転速度 $N_R$ を算出するとともに、前記運転ポイントにおけるエンジン目標回転速度 $N_E^*$ を読み込み、リングギヤ回転速度 $N_R$ 及びエンジン目標回転速度 $N_E^*$ に基づいて、前記回転速度関係式によって、発電機目標回転速度 $N_G^*$ を算出し、決定する。

【0086】そして、前記エンジン始動制御処理手段は、エンジン回転速度 $N_E$ とあらかじめ設定された始動回転速度 $N_{E th 1}$ とを比較し、エンジン回転速度 $N_E$ が始動回転速度 $N_{E th 1}$ より高いかどうかを判断する。エンジン回転速度 $N_E$ が始動回転速度 $N_{E th 1}$ より高い場合、エンジン始動制御処理手段は、エンジン11において燃料噴射及び点火を行う。

$$\begin{aligned} T_S &= T_G^* + T_{G I} \\ &= T_G^* + I n G \cdot \alpha G \end{aligned}$$

になる。なお、前記トルク等価成分 $T_{G I}$ は、通常、ハイブリッド型車両の加速中は加速方向に対して負の値を、ハイブリッド型車両の減速中は正の値を採る。また、角加速度 $\alpha G$ は、発電機回転速度 $N_G$ を微分するこ

$$\begin{aligned} T_R &= \rho \cdot T_S \\ &= \rho \cdot (T_G^* + T_{G I}) \\ &= \rho \cdot (T_G^* + I n G \cdot \alpha G) \end{aligned}$$

になる。このように、発電機目標トルク $T_G^*$ 及びトルク等価成分 $T_{G I}$ からリングギヤトルク $T_R$ を算出することができる。

【0093】そこで、前記エンジン始動制御処理手段の

【0087】続いて、前記エンジン始動制御処理手段の発電機回転速度制御処理手段は、発電機目標回転速度 $N_G^*$ に基づいて発電機回転速度制御処理を行い、発電機回転速度 $N_G$ を高くし、それに伴ってエンジン回転速度 $N_E$ を高くする。

【0088】ところで、前記発電機回転速度制御処理において、発電機目標トルク $T_G^*$ が決定され、該発電機目標トルク $T_G^*$ に基づいて発電機トルク制御処理が行われ、所定の発電機トルク $T_G$ が発生させられると、前述されたように、エンジントルク $T_E$ 、リングギヤトルク $T_R$ 及び発電機トルク $T_G$ は互いに反力を受け合うので、発電機トルク $T_G$ がリングギヤトルク $T_R$ に変換されてリングギヤRから出力される。

【0089】そして、リングギヤトルク $T_R$ がリングギヤRから出力されるのに伴って、発電機回転速度 $N_G$ が変動し、前記リングギヤトルク $T_R$ が変動すると、変動したリングギヤトルク $T_R$ が駆動輪37に伝達され、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下してしまう。そこで、発電機回転速度 $N_G$ の変動に伴う発電機16のイナーシャ (ロータ21及びロータ軸のイナーシャ) 分のトルクを見込んでリングギヤトルク $T_R$ を算出するようにしている。

【0090】そのために、前記エンジン始動制御処理手段のリングギヤトルク算出処理手段は、リングギヤトルク算出処理を行い、前記発電機回転速度制御処理において決定された発電機目標トルク $T_G^*$ を読み込み、該発電機目標トルク $T_G^*$ 、及びサンギヤSの歯数に対するリングギヤRの歯数の比に基づいてリングギヤトルク $T_R$ を算出する。

【0091】すなわち、発電機16のイナーシャを $I n G$ とし、発電機16の角加速度 (回転変化率) を $\alpha G$ としたとき、サンギヤSに加わるサンギヤトルク $T_S$ は、発電機目標トルク $T_G^*$ にイナーシャ $I n G$ 分のトルク等価成分 (イナーシャトルク)  $T_{G I}$

$T_{G I} = I n G \cdot \alpha G$   
を加算することによって得られ、

…… (3)

とによって算出される。

【0092】そして、リングギヤRの歯数がサンギヤSの歯数の $\rho$ 倍であるとする、リングギヤトルク $T_R$ は、サンギヤトルク $T_S$ の $\rho$ 倍であるので、

…… (4)

駆動軸トルク推定処理手段93 (図1) は、駆動軸トルク推定処理を行い、前記発電機目標トルク $T_G^*$ 及び発電機16のイナーシャに $I n G$ 対応するトルク等価成分 $T_{G I}$ に基づいて、駆動モータ25の出力軸26におけ



るトルク、すなわち、駆動軸トルク $T_R/OUT$ を推定する。そのために、前記駆動軸トルク推定処理手段93は、前記リングギヤトルク $T_R$ 、及びリングギヤ $R$ の歯数に対する第2のカウンタドライブギヤ27の歯数の比に基づいて駆動軸トルク $T_R/OUT$ を算出する。

【0094】なお、発電機ブレーキ $B$ が係合させられる際には、発電機目標トルク $T_G^*$ は零(0)にされるので、リングギヤトルク $T_R$ はエンジントルク $T_E$ と比例関係になる。そこで、前記駆動軸トルク推定処理手段93は、エンジン制御装置46からエンジントルク $T_E$ を読み込み、前記トルク関係式によって、エンジントルク $T_E$ に基づいてリングギヤトルク $T_R$ を算出し、該リングギヤトルク $T_R$ 、及びリングギヤ $R$ の歯数に対する第2のカウンタドライブギヤ27の歯数の比に基づいて前記駆動軸トルク $T_R/OUT$ を推定する。

【0095】続いて、前記エンジン始動制御処理手段の駆動モータ目標トルク決定処理手段は、駆動モータ目標トルク決定処理を行い、前記車両要求トルク $T_O^*$ から、前記駆動軸トルク $T_R/OUT$ を減算することによって、駆動軸トルク $T_R/OUT$ では過不足する分を駆動モータ目標トルク $T_M^*$ として決定する。

【0096】そして、前記エンジン始動制御処理手段の駆動モータ制御処理手段92は、駆動モータ制御処理を行い、推定された駆動軸トルク $T_R/OUT$ に基づいて駆動モータ25のトルク制御を行い、駆動モータトルク $T_M$ を制御する。

【0097】ところで、駆動輪37に発生させられる駆動力が小さい場合、ハイブリッド型車両駆動装置を支持するマウントによって駆動系に加えられる反力が小さいので、駆動系はほぼ中立位置に保持される。したがって、発電機16が駆動されていないか、又は駆動されていても発電機トルク $T_G$ が小さい場合に、例えば、ハイブリッド型車両が路面の段差、窪み等を通過して、前記ハイブリッド型車両駆動装置にステップ的な外乱があると、ハイブリッド型車両駆動装置に揺れが発生してしまう。

【0098】この場合、前記駆動系を構成する回転要素の回転速度に変動が生じ、車速に疑似的な変化が生じて、エンジン目標トルク $T_E^*$ 、発電機目標トルク $T_G^*$ 等が変化してしまう。また、前記発電機目標トルク $T_G^*$ が変化するだけでなく、発電機16の角加速度 $\alpha_G$ 等も変化してしまう。

【0099】したがって、これらの要因によって、推定される駆動軸トルク $T_R/OUT$ が変化すると、駆動モータ目標トルク $T_M^*$ が変化し、その結果、駆動モータ25によって発生させられる駆動モータトルク $T_M$ が変化して前記揺れが増幅され、走行フィーリングが低下してしまう。

【0100】そこで、ハイブリッド型車両駆動装置に揺れが発生し、前記駆動系を構成する回転要素の回転速度

に変動が生じて、駆動モータ目標トルク $T_M^*$ が変化することがないように、前記式(4)によって発電機目標トルク $T_G^*$ 及びトルク等価成分 $T_{GI}$ からリングギヤトルク $T_R$ を算出するに当たり、前記トルク等価成分 $T_{GI}$ を変換し、揺れが増幅するのを防止するようにしている。

【0101】そのために、前記駆動軸トルク推定処理手段93のトルク等価成分変換処理手段94は、トルク等価成分変換処理を行い、前記トルク等価成分 $T_{GI}$ の所定の領域に非線形領域を形成する。すなわち、トルク等価成分変換処理手段94は、エンジン制御装置46(図6)の記録装置に記録された図17のトルク等価成分変換マップを参照し、算出されたトルク等価成分 $T_{GI}$ に対応する変換トルク等価成分 $T_{GIC}$ を算出し、該変換トルク等価成分 $T_{GIC}$ に基づいてリングギヤトルク $T_R$ を算出するようにしている。なお、トルク等価成分変換マップを使用することなく、所定のロジックでトルク等価成分 $T_{GI}$ を変換することもできる。

【0102】この場合、前記トルク等価成分変換マップにおいて、駆動軸トルク $T_R/OUT$ の零点(0[Nm])付近の所定の領域が非線形化される。そのために、トルク等価成分 $T_{GI}$ の零点付近の所定の領域に非線形領域として不感帯が形成される。

【0103】すなわち、トルク等価成分 $T_{GI}$ が  
 $|T_{GI}| < a$

である場合、変換トルク等価成分 $T_{GIC}$ を  
 $T_{GIC} = 0$

にし、トルク等価成分 $T_{GI}$ が

$a \leq |T_{GI}| \leq b$

である場合、変換トルク等価成分 $T_{GIC}$ を  
 $T_{GIC} = 2 \cdot T_{GI} + d$

にする。なお、 $d$ は定数値である。ただし、トルク等価成分 $T_{GI}$ が

$T_{GI} \geq 0$

である場合、定数値 $d$ は、

$d = -a \cdot c / (b - a)$

であり、トルク等価成分 $T_{GI}$ が

$T_{GI} < 0$

である場合、定数値 $d$ は、

$d = a \cdot c / (b - a)$

である。また、トルク等価成分 $T_{GI}$ が

$|T_{GI}| > b$

である場合、変換トルク等価成分 $T_{GIC}$ を

$T_{GIC} = T_{GI}$

にする。

【0104】また、図18のトルク等価成分変換マップを参照する場合、図に示されるように、駆動軸トルク $T_R/OUT$ の零点付近の所定の領域が非線形化される。そのために、トルク等価成分 $T_{GI}$ の零点付近の所定の領域に非線形領域として不感帯が形成され、トルク等価

成分TGIが

$$|TGI| < d$$

である場合、変換トルク等価成分TGICの傾きが小さくされ、トルク等価成分TGIが

$$|TGI| \geq d$$

である場合、変換トルク等価成分TGICの傾きが大きくされる。

【0105】また、図19のトルク等価成分変換マップを参照する場合、図に示されるように、駆動軸トルクTR/OUTの零点付近の所定の領域が非線形化される。そのために、トルク等価成分TGIの零点付近の所定の領域に非線形領域として不感帯が形成され、トルク等価成分TGIが

$$|TGI| < e$$

である場合、変換トルク等価成分TGICの傾きが小さくされ、トルク等価成分TGIが

$$|TGI| \geq e$$

である場合、変換トルク等価成分TGICを  
 $TGIC = TGI$   
 にする。

【0106】このように、トルク等価成分TGIの零点付近の所定の領域に不感帯が形成され、駆動軸トルクTR/OUTの所定の領域が非線形化されるので、ハイブリッド型車両駆動装置に揺れが発生し、前記駆動系を構成する回転要素の回転速度に変動が生じて、駆動モータ目標トルクTM\*が変化することがない。したがって、前記揺れが増幅されることがないので、走行フィーリングが低下することがない。

【0107】また、ローパスフィルタを使用する必要がないので、ハイブリッド型車両駆動制御装置の応答性をその分高くすることができ、駆動モータトルクTMを適正に発生させることができる。

【0108】さらに、共振状態が発生するのを回避するために、マウントを硬くして共振周波数を高くする必要がないので、エンジン11によるアイドル振動を十分に除去することができる。

【0109】また、非線形領域が前記トルク等価成分TGIの零点付近に形成されるので、揺れによる振動の中心に非線形領域が形成されることになる。したがって、トルク等価成分TGIに基づく駆動モータ目標トルクTM\*の決定に大きな影響を与えることがない。

【0110】続いて、前記エンジン始動制御処理手段は、エンジン回転速度NEがエンジン目標回転速度NE\*になるようにスロットル開度θを調整する。次に、前記エンジン始動制御処理手段は、エンジン11が正常に駆動されているかどうかを判断するために、発電機トルクTGが、エンジン11の始動に伴うモータリングトルクTEthより小さいかどうかを判断し、発電機トルクTGがモータリングトルクTEthより小さい状態で所定時間が経過するのを待機する。

【0111】また、エンジン回転速度NEが始動回転速度NEth1以下である場合、前記エンジン始動制御処理手段は、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルクTR/OUTを推定し、駆動モータ目標トルクTM\*を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

【0112】次に、フローチャートについて説明する。ステップS14-1 スロットル開度θが0 [%]であるかどうかを判断する。スロットル開度θが0 [%]である場合はステップS14-3に、0 [%]でない場合はステップS14-2に進む。

ステップS14-2 スロットル開度θを0 [%]にし、ステップS14-1に戻る。

ステップS14-3 車速Vを読み込む。

ステップS14-4 エンジン11の運転ポイントを読み込む。

ステップS14-5 発電機目標回転速度NG\*を決定する。

ステップS14-6 エンジン回転速度NEが始動回転速度NEth1より高いかどうかを判断する。エンジン回転速度NEが始動回転速度NEth1より高い場合はステップS14-11に、エンジン回転速度NEが始動回転速度NEth1以下である場合はステップS14-7に進む。

ステップS14-7 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS14-8 駆動軸トルクTR/OUTを推定する。

ステップS14-9 駆動モータ目標トルクTM\*を決定する。

ステップS14-10 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS14-11 燃料噴射及び点火を行う。

ステップS14-12 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS14-13 駆動軸トルクTR/OUTを推定する。

ステップS14-14 駆動モータ目標トルクTM\*を決定する。

ステップS14-15 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS14-16 スロットル開度θを調整する。

ステップS14-17 発電機トルクTGがモータリングトルクTEthより小さいかどうかを判断する。発電機トルクTGがモータリングトルクTEthより小さい場合はステップS14-18に進み、発電機トルクTGがモータリングトルクTEth以上である場合はステップS14-11に戻る。

ステップS14-18 所定時間が経過するのを待機し、リターンする。

【0113】次に、図16のステップS14-7、S14-12における発電機回転速度制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0114】図20は本発明の実施の形態における発電機回転速度制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0115】まず、前記発電機回転速度制御処理手段は、発電機目標回転速度 $NG^*$ 及び発電機回転速度 $NG$ を読み込み、発電機目標回転速度 $NG^*$ と発電機回転速度 $NG$ との差回転速度 $\Delta NG$ に基づいてPI制御を行い、発電機目標トルク $TG^*$ を算出し、決定する。この場合、差回転速度 $\Delta NG$ が大きいほど、発電機目標トルク $TG^*$ は大きくされ、正負も考慮される。

【0116】続いて、前記発電機回転速度制御処理手段の発電機トルク制御処理手段は、図15の発電機トルク制御処理を行う。

【0117】次に、フローチャートについて説明する。ステップS14-7-1 発電機目標回転速度 $NG^*$ を読み込む。

ステップS14-7-2 発電機回転速度 $NG$ を読み込む。

ステップS14-7-3 発電機目標トルク $TG^*$ を決定する。

ステップS14-7-4 発電機トルク制御処理を行い、リターンする。

【0118】次に、図8のステップS15におけるエンジン停止制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0119】図21は本発明の実施の形態におけるエンジン停止制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0120】まず、前記エンジン停止制御処理手段は、発電機ブレーキB（図6）が解放されているかどうかを判断する。発電機ブレーキBが解放されておらず、係合させられている場合、前記エンジン停止制御処理手段の発電機ブレーキ解放制御処理手段は、発電機ブレーキ解放制御処理を行い、発電機ブレーキを解放する。

【0121】また、前記発電機ブレーキBが解放されている場合、前記エンジン停止制御処理手段は、エンジン11における燃料噴射及び点火を停止させ、スロットル開度 $\theta$ を0〔%〕にする。

【0122】続いて、前記エンジン停止制御処理手段は、前記リングギヤ回転速度 $NR$ を読み込み、該リングギヤ回転速度 $NR$ 及びエンジン目標回転速度 $NE^*$ （0〔rpm〕）に基づいて、前記回転速度関係式によって、発電機目標回転速度 $NG^*$ を決定する。そして、前記エンジン停止制御処理手段は、図19の発電機回転速度制御処理を行った後、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

【0123】次に、前記エンジン停止制御処理手段は、エンジン回転速度 $NE$ が停止回転速度 $NE_{th2}$ 以下であるかどうかを判断し、エンジン回転速度 $NE$ が停止回転速度 $NE_{th2}$ 以下である場合、発電機16に対するスイッチングを停止させ、発電機16のシャットダウン

を行う。

【0124】次に、フローチャートについて説明する。ステップS15-1 発電機ブレーキBが解放されているかどうかを判断する。発電機ブレーキBが解放されている場合はステップS15-3に、解放されていない場合はステップS15-2に進む。

ステップS15-2 発電機ブレーキ解放制御処理を行う。

ステップS15-3 燃料噴射及び点火を停止させる。

ステップS15-4 スロットル開度 $\theta$ を0〔%〕にする。

ステップS15-5 発電機目標回転速度 $NG^*$ を決定する。

ステップS15-6 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS15-7 駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定する。

ステップS15-8 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定する。

ステップS15-9 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS15-10 エンジン回転速度 $NE$ が停止回転速度 $NE_{th2}$ 以下であるかどうかを判断する。エンジン回転速度 $NE$ が停止回転速度 $NE_{th2}$ 以下である場合はステップS15-11に進み、エンジン回転速度 $NE$ が停止回転速度 $NE_{th2}$ より大きい場合はステップS15-5に戻る。

ステップS15-11 発電機16に対するスイッチングを停止させ、リターンする。

【0125】次に、図8のステップS18における発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0126】図22は本発明の実施の形態における発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0127】前記構成のハイブリッド型車両をモータ・エンジン駆動モードで走行させているときに、発電機回転速度 $NG$ が低い場合、消費電力が大きくなり、発電機16（図6）の発電効率が低くなるとともに、ハイブリッド型車両の燃費がその分悪くなってしまう。そこで、発電機回転速度 $NG$ の絶対値が所定の回転速度より小さい場合、発電機ブレーキBを係合させ、発電機16を機械的に停止させ、前記燃費を良くするようにしている。

【0128】そのために、前記発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理手段は、発電機目標回転速度 $NG^*$ を読み込み、前記発電機目標回転速度 $NG^*$ の絶対値が所定の第1の回転速度 $N_{th1}$ （例えば、500〔rpm〕）より小さいかどうかを判断する。発電機目標回転速度 $NG^*$ の絶対値が第1の回転速度 $N_{th1}$ より小さくなると、発電機・発電機ブレーキオン/オフ制御処理手段は、発電機ブレーキBが解放されているかどうかを判断する。そして、該発電機ブレーキBが解放されてい

る場合、前記発電機・発電機ブレーキオン／オフ制御処理手段の発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機ブレーキ係合制御処理を行う。

【0129】また、発電機目標回転速度 $N_G^*$ の絶対値が第1の回転速度 $N_{th1}$ 以上である場合は、発電機・発電機ブレーキオン／オフ制御処理手段は、発電機ブレーキBが係合させられているかどうかを判断する。そして、該発電機ブレーキBが係合させられている場合、前記発電機・発電機ブレーキオン／オフ制御処理手段の発電機ブレーキ解放制御処理手段は、発電機ブレーキ解放制御処理を行い、発電機ブレーキBが係合させられていない場合、前記発電機・発電機ブレーキオン／オフ制御処理手段の発電機回転速度制御処理手段は、図19の発電機回転速度制御処理を行う。続いて、前記発電機・発電機ブレーキオン／オフ制御処理手段は、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

【0130】次に、フローチャートについて説明する。  
ステップS18-1 発電機目標回転速度 $N_G^*$ を読み込む。

ステップS18-2 発電機目標回転速度 $N_G^*$ の絶対値が所定の第1の回転速度 $N_{th1}$ より小さいかどうかを判断する。発電機目標回転速度 $N_G^*$ の絶対値が第1の回転速度 $N_{th1}$ より小さい場合はステップS18-3に、発電機目標回転速度 $N_G^*$ の絶対値が第1の回転速度 $N_{th1}$ 以上の場合はステップS18-5に進む。  
ステップS18-3 発電機ブレーキBが解放されているかどうかを判断する。発電機ブレーキBが解放されている場合はステップS18-4に進み、解放されていない場合はリターンする。

ステップS18-4 発電機ブレーキ係合制御処理を行い、リターンする。

ステップS18-5 発電機ブレーキBが係合させられているかどうかを判断する。発電機ブレーキBが係合させられている場合はステップS18-6に、係合させられていない場合はステップS18-7に進む。

ステップS18-6 発電機ブレーキ解放制御処理を行い、リターンする。

ステップS18-7 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS18-8 駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定する。

ステップS18-9 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定する。

ステップS18-10 駆動モータ制御処理を行い、リターンする。

【0131】次に、図22のステップS18-4における発電機ブレーキ係合制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0132】図23は本発明の実施の形態における発電

機ブレーキ係合制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0133】まず、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機ブレーキB（図6）の係合を要求するための発電機ブレーキ要求をオフからオンにして、発電機目標回転速度 $N_G^*$ に0〔rpm〕をセットし、図19の発電機回転速度制御処理を行った後、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

【0134】次に、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機回転速度 $N_G$ の絶対値が所定の第2の回転速度 $N_{th2}$ （例えば、100〔rpm〕）より小さいかどうかを判断し、発電機回転速度 $N_G$ の絶対値が第2の回転速度 $N_{th2}$ より小さい場合、発電機ブレーキBをオフからオンにして係合させる。続いて、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定し、駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

【0135】そして、発電機ブレーキBが係合させられた状態で所定時間が経過すると、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、発電機16に対するスイッチングを停止させ、発電機16のシャットダウンを行う。

【0136】次に、フローチャートについて説明する。  
ステップS18-4-1 発電機目標回転速度 $N_G^*$ に0〔rpm〕をセットする。

ステップS18-4-2 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS18-4-3 駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定する。

ステップS18-4-4 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定する。

ステップS18-4-5 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS18-4-6 発電機回転速度 $N_G$ の絶対値が所定の第2の回転速度 $N_{th2}$ より小さいかどうかを判断する。発電機回転速度 $N_G$ の絶対値が第2の回転速度 $N_{th2}$ より小さい場合はステップS18-4-7に進み、発電機回転速度 $N_G$ の絶対値が第2の回転速度 $N_{th2}$ 以上である場合はステップS18-4-2に戻る。

ステップS18-4-7 発電機ブレーキBが係合させる。

ステップS18-4-8 駆動軸トルク $TR/OUT$ を推定する。

ステップS18-4-9 駆動モータ目標トルク $TM^*$ を決定する。

ステップS18-4-10 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS18-4-11 所定時間が経過したかどうか

かを判断し、所定時間が経過した場合はステップS18-4-12に進み、経過していない場合はステップS18-4-7に戻る。

ステップS18-4-12 発電機16に対するスイッチングを停止させ、リターンする。

【0137】次に、図22のステップS18-6における発電機ブレーキ解放制御処理のサブルーチンについて説明する。

【0138】図24は本発明の実施の形態における発電機ブレーキ解放制御処理のサブルーチンを示す図である。

【0139】ところで、前記発電機ブレーキ係合制御処理において、発電機ブレーキB（図2）に係合している間、所定のエンジントルクTEが反力として発電機16のロータ21に加わっているため、発電機ブレーキBを単に解放すると、エンジントルクTEがロータ21に伝達されるのに伴って、発電機トルクTG及びエンジントルクTEが大きく変化し、ショックが発生してしまう。

【0140】そこで、前記エンジン制御装置46において、前記ロータ21に伝達されるエンジントルクTEが推定又は算出され、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段は、推定又は算出されたエンジントルクTEに相当するトルク、すなわち、エンジントルク相当分を読み込み、該エンジントルク相当分を発電機目標トルクTG\*としてセットする。続いて、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段は、図15の発電機トルク制御処理を行った後、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルクTR/OUTを推定し、駆動モータ目標トルクTM\*を決定し、駆動モータ制御処理を行う。

【0141】続いて、発電機トルク制御処理が開始された後、所定時間が経過すると、前記発電機ブレーキ解放制御処理手段は、発電機ブレーキBをオンからオフにして解放し、発電機目標回転速度NG\*に0[rpm]をセットした後、図19の発電機回転速度制御処理を行う。続いて、前記発電機ブレーキ係合制御処理手段は、ステップS4-13～S4-15において行われたように、駆動軸トルクTR/OUTを推定し、駆動モータ目標トルクTM\*を決定し、駆動モータ制御処理を行う。なお、前記エンジントルク相当分は、エンジントルクTEに対する発電機トルクTGのトルク比を学習することによって推定又は算出される。

【0142】次に、フローチャートについて説明する。ステップS18-6-1 エンジントルク相当分を発電機目標トルクTG\*にセットする。

ステップS18-6-2 発電機トルク制御処理を行う。

ステップS18-6-3 駆動軸トルクTR/OUTを推定する。

ステップS18-6-4 駆動モータ目標トルクTM\*

を決定する。

ステップS18-6-5 駆動モータ制御処理を行う。

ステップS18-6-6 所定時間が経過したかどうかを判断する。所定時間が経過した場合はステップS18-6-7に進み、経過していない場合はステップS18-6-2に戻る。

ステップS18-6-7 発電機ブレーキBを解放する。

ステップS18-6-8 発電機目標回転速度NG\*に0[rpm]をセットする。

ステップS18-6-9 発電機回転速度制御処理を行う。

ステップS18-6-10 駆動軸トルクTR/OUTを推定する。

ステップS18-6-11 駆動モータ目標トルクTM\*を決定する。

ステップS18-6-12 駆動モータ制御処理を行い、リターンする。

【0143】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0144】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ハイブリッド型車両駆動制御装置においては、エンジン及び駆動輪と機械的に連結された発電機と、前記駆動輪と機械的に連結された駆動モータと、発電機トルクの日標値を表す発電機目標トルクを算出する発電機目標トルク算出処理手段と、前記発電機目標トルク及び発電機のイナーシャに対応するトルク等価成分に基づいて、前記駆動モータの出力軸における駆動軸トルクを推定する駆動軸トルク推定処理手段と、推定された駆動軸トルクに基づいて駆動モータトルクを制御する駆動モータ制御処理手段とを有する。

【0145】そして、前記駆動軸トルク推定処理手段は、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域を形成するトルク等価成分変換処理手段を備える。

【0146】この場合、前記トルク等価成分の所定の領域に非線形領域が形成されるので、ハイブリッド型車両駆動装置に揺れが発生し、駆動系を構成する回転要素の回転速度に変動が生じて、駆動モータ目標トルクが変化することがない。したがって、前記揺れが増幅されることがないので、走行フィーリングが低下することがない。

【0147】また、ローパスフィルタを使用する必要がないので、ハイブリッド型車両駆動制御装置の応答性をその分高くすることができ、駆動モータトルクを適正に発生させることができる。

【0148】さらに、共振状態が発生するのを回避するために、マウントを硬くして共振周波数を高くする必要

がないので、エンジンによるアイドル振動を十分に除去することができる。

【0149】本発明の更に他のハイブリッド型車両駆動制御装置においては、さらに、前記非線形領域は前記トルク等価成分の零点付近に形成される。

【0150】この場合、非線形領域が前記トルク等価成分の零点付近に形成されるので、揺れによる振動の中心に非線形領域が形成されることになる。したがって、トルク等価成分に基づく駆動モータ目標トルクの決定に大きな影響を与えることがない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるプラネタリギヤユニットの動作説明図である。

【図4】本発明の実施の形態における通常走行時の車速線図である。

【図5】本発明の実施の形態における通常走行時のトルク線図である。

【図6】本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置を示す概念図である。

【図7】本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第1のメインフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両駆動制御装置の動作を示す第2のメインフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態における第1の車両要求トルクマップを示す図である。

【図10】本発明の実施の形態における第2の車両要求トルクマップを示す図である。

【図11】本発明の実施の形態におけるエンジン目標運転状態マップを示す図である。

【図12】本発明の実施の形態におけるエンジン駆動領域マップを示す図である。

【図13】本発明の実施の形態における急加速制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図14】本発明の実施の形態における駆動モータ制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図15】本発明の実施の形態における発電機トルク制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図16】本発明の実施の形態におけるエンジン始動制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図17】本発明の実施の形態におけるトルク等価成分変換マップを示す図である。

【図18】本発明の実施の形態におけるトルク等価成分変換マップの他の例を示す図である。

【図19】本発明の実施の形態におけるトルク等価成分変換マップの更に他の例を示す図である。

【図20】本発明の実施の形態における発電機回転速度制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図21】本発明の実施の形態におけるエンジン停止制御処理のサブルーチンを示す図である。

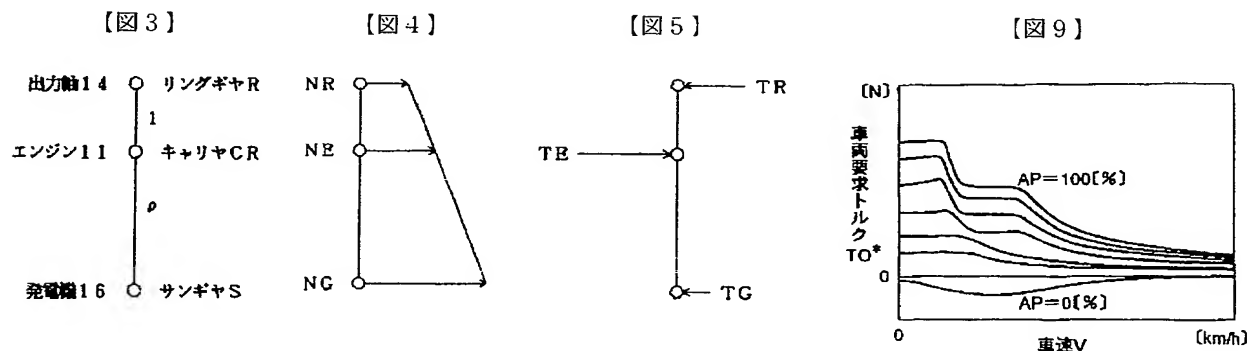
【図22】本発明の実施の形態における発電機・発電機ブレーキオン／オフ制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図23】本発明の実施の形態における発電機ブレーキ係合制御処理のサブルーチンを示す図である。

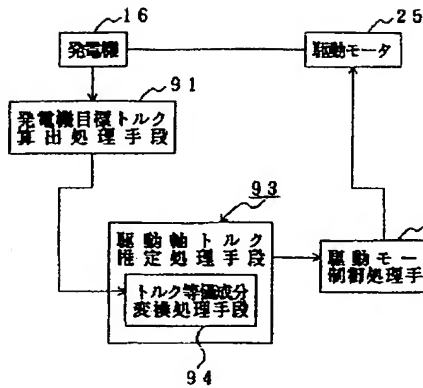
【図24】本発明の実施の形態における発電機ブレーキ解放制御処理のサブルーチンを示す図である。

#### 【符号の説明】

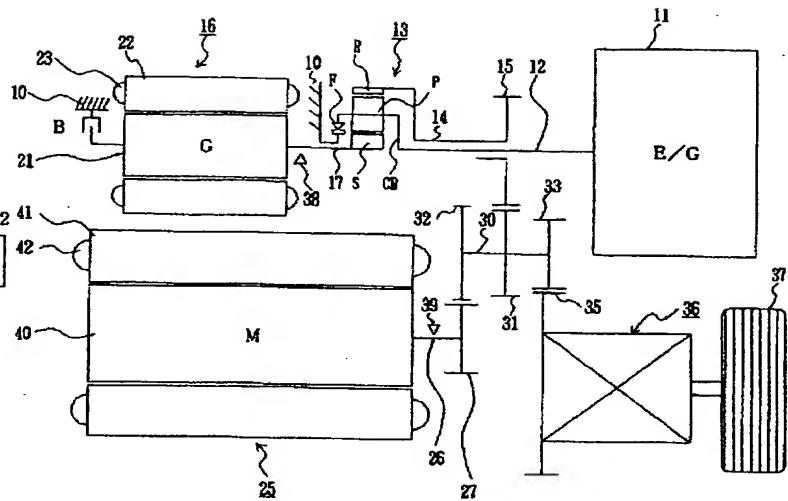
- |    |                |
|----|----------------|
| 11 | エンジン           |
| 16 | 発電機            |
| 25 | 駆動モータ          |
| 26 | 出力軸            |
| 37 | 駆動輪            |
| 51 | 車両制御装置         |
| 91 | 発電機目標トルク算出処理手段 |
| 92 | 駆動モータ制御処理手段    |
| 93 | 駆動軸トルク推定処理手段   |
| 94 | トルク等価成分変換処理手段  |



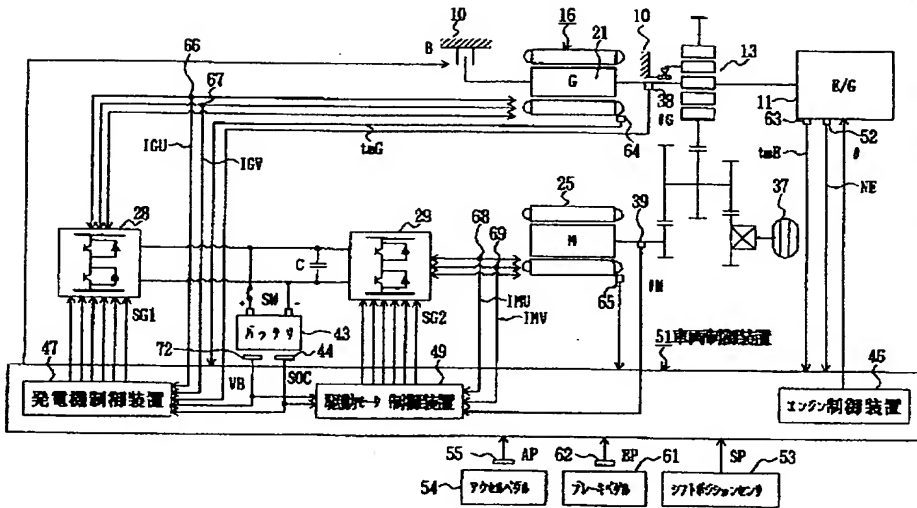
【図1】



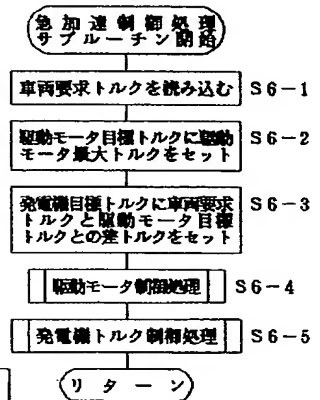
【図2】



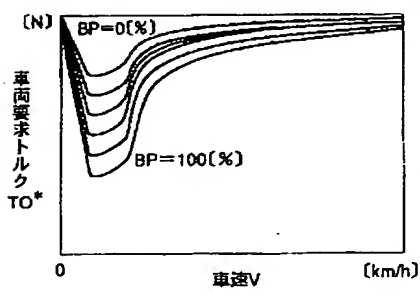
【図6】



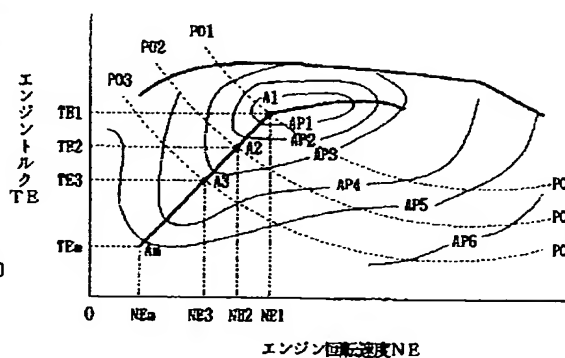
【図13】



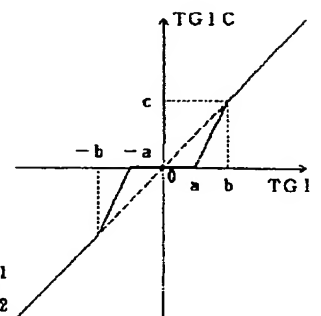
【図10】



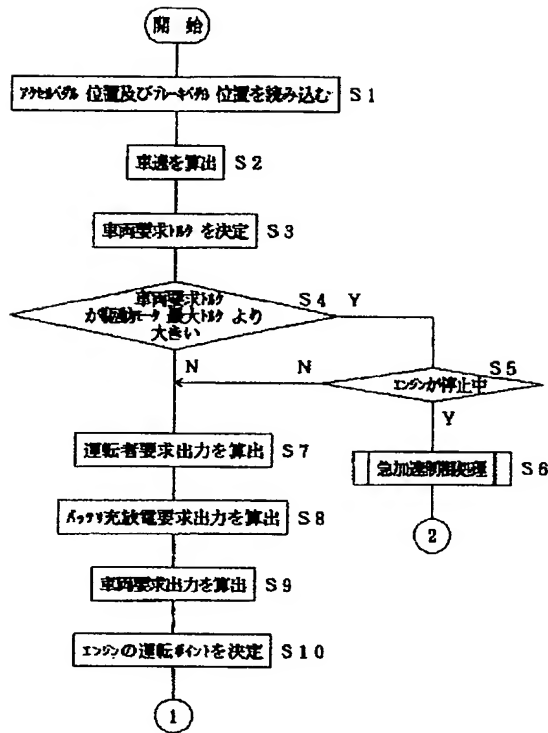
【図11】



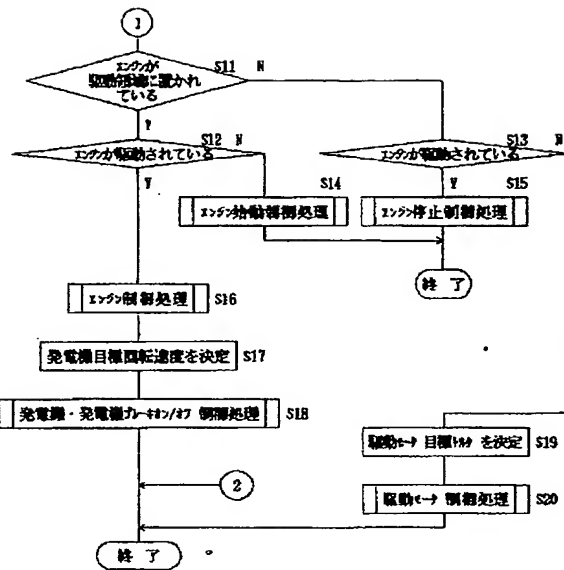
【図17】



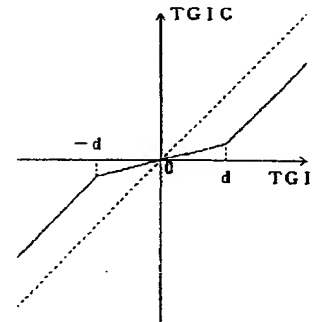
【図7】



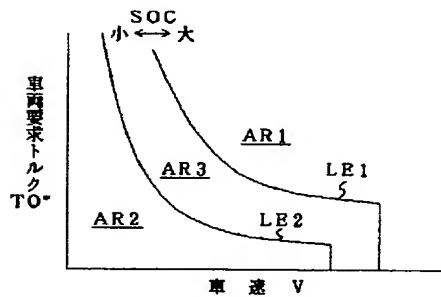
【図8】



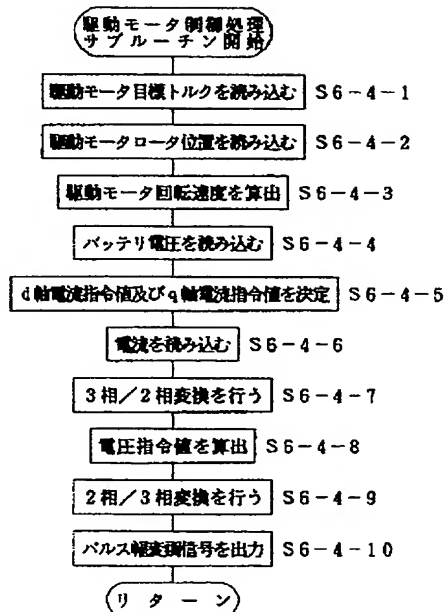
【図18】



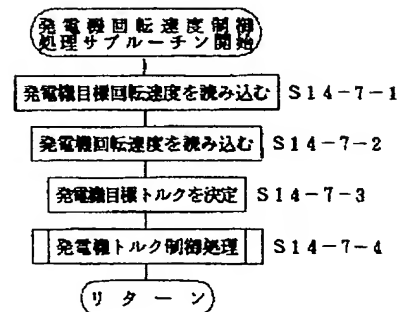
【図12】



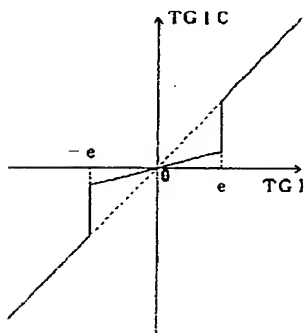
【図14】



【図20】

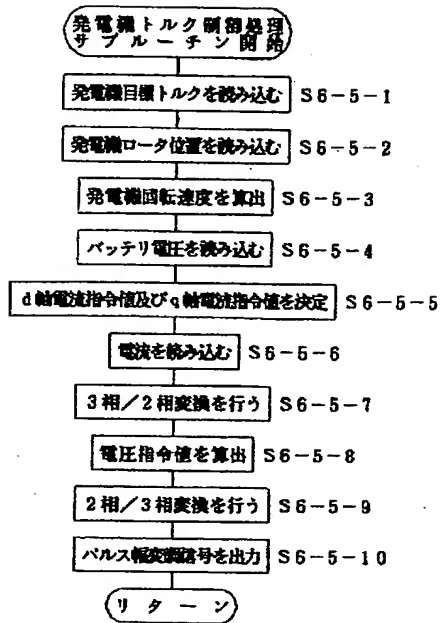


【図19】

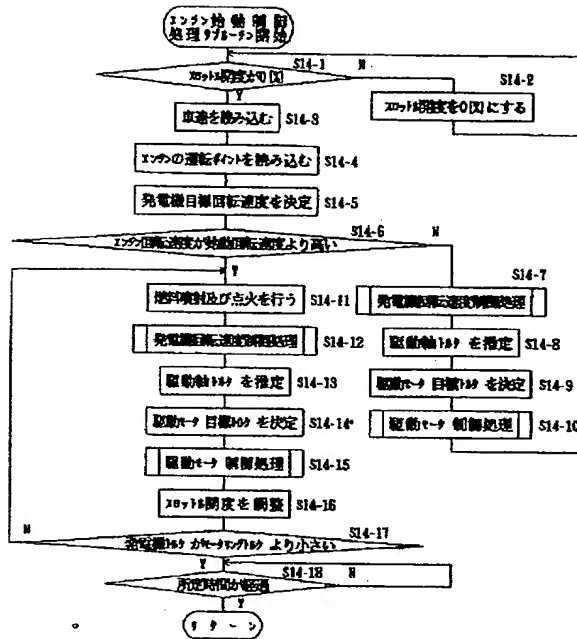




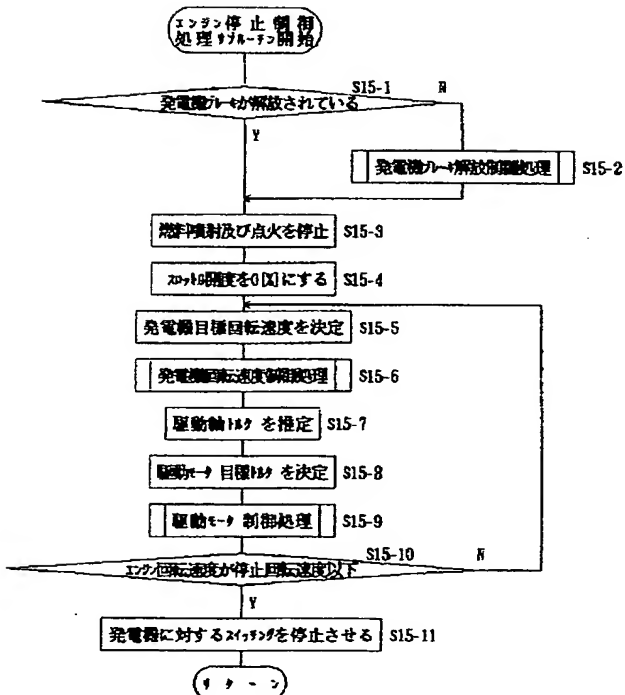
【図15】



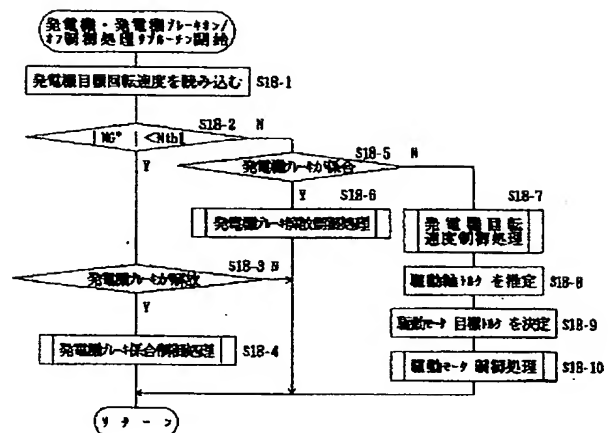
【図16】



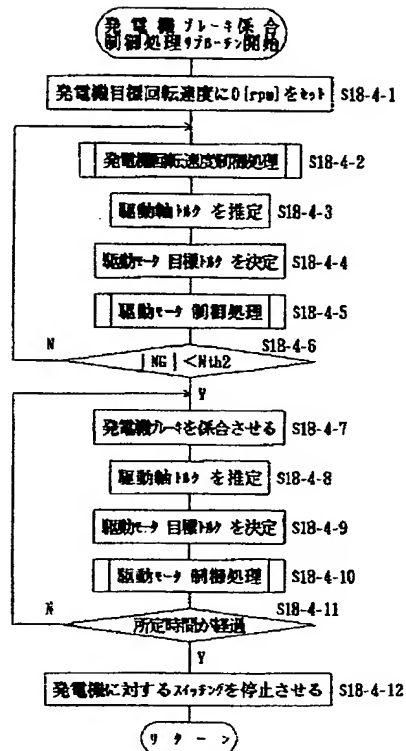
【図21】



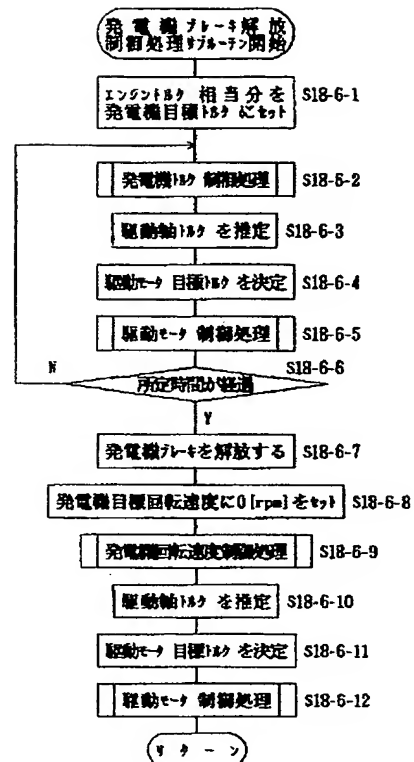
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G093 AA07 AA16 DA05 DA06 DB09  
DB11 DB15 DB19 DB20 EB00  
EC02 FA10 FB07  
5H115 PA01 PC06 PG04 PI16 PU25  
PV07 PV09 QE02 QE03 QN04  
QN11 QN26 RB26 RE03 RE12  
SE03 SE05 TE02 TE05 TI05  
TO21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**